

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(51) 国際特許分類6  
G10L 9/14, 9/18

A1

(11) 国際公開番号

WO99/66497

(43) 国際公開日

1999年12月23日(23.12.99)

(21) 国際出願番号 PCT/JP99/03185

(22) 国際出願日 1999年6月15日(15.06.99)

(30) 優先権データ  
特願平10/166573 1998年6月15日(15.06.98) JP(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)  
日本電気株式会社(NEC CORPORATION)[JP/JP]  
〒108-8001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo, (JP)

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ)

村島 淳(MURASHIMA, Atsushi)[JP/JP]

小澤一範(OZAWA, Kazunori)[JP/JP]

〒108-8001 東京都港区芝五丁目7番1号

日本電気株式会社内 Tokyo, (JP)

(74) 代理人

池田憲保, 外(IKEDA, Noriyasu et al.)

〒105-0003 東京都港区西新橋一丁目4番10号

第三森ビル Tokyo, (JP)

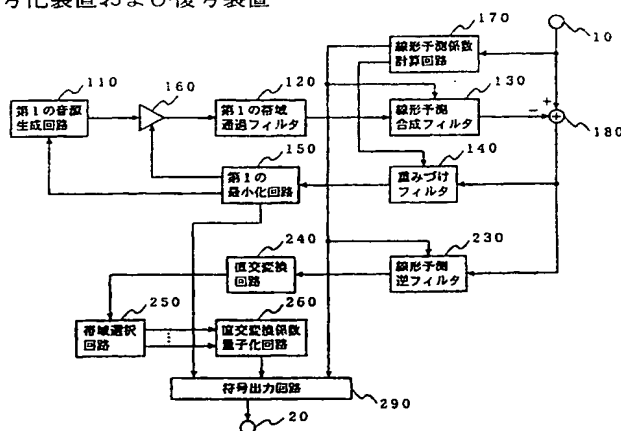
(81) 指定国 CA, US, 欧州特許 (DE, FI, FR, GB, NL, SE)

添付公開書類

国際調査報告書

(54)Title: VOICE/MUSIC SIGNAL ENCODER AND DECODER

(54)発明の名称 音声音楽信号の符号化装置および復号装置



110 ... FIRST SOUND SOURCE GENERATING CIRCUIT

120 ... FIRST BAND-PASS FILTER

130 ... LINEAR PREDICTION SYNTHESIZING FILTER

140 ... WEIGHTING FILTER

150 ... FIRST MINIMIZING CIRCUIT

170 ... LINEAR PREDICTION COEFFICIENT CALCULATING

CIRCUIT

230 ... LINEAR PREDICTION INVERTED FILTER

240 ... ORTHOGONAL-TRANSFORMING CIRCUIT

250 ... BAND SELECTING CIRCUIT

260 ... ORTHOGONAL TRANSFORMATION COEFFICIENT

QUANTIZING CIRCUIT

290 ... CODE OUTPUTTING CIRCUIT

## (57) Abstract

A voice/music signal encoder/decoder having a band-division structure for well encoding voice/music signals over the full band. A residual vector is generated by means of an inverted filter (230) from a differential vector outputted from a first differential unit (180). A band selecting circuit (250) generates n sub-vectors from an orthogonally-transformed residual vector by using components contained in an arbitrary band. An orthogonal transformation coefficient quantizing circuit (260) quantizes the n sub-vectors.

# (57)要約

帯域分割構成の音声音楽信号符号化復号装置において、音声音楽信号を全帯域にわたって良好に符号化することを目的とする。この目的を達成するために、第1の差分器（第3図の180）より出力される差分ベクトルから逆フィルタ（第3図の230）を用いて残差ベクトルを生成する。帯域選択回路（第3図の250）は、直交変換された残差ベクトルにおいて、任意の帯域に含まれる成分を用いてn個のサブベクトルを生成する。直交変換係数量子化回路（第3図の260）は、前記n個のサブベクトルを量子化する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RJ	ロシア
AL	アルバニア	EES	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TR	トルコ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	US	米国
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IN	インド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CN	中国	IS	アイスランド	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CU	キューバ	JP	日本	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CY	キプロス	KE	ケニア	PL	ポーランド		
CZ	チェコ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク	KR	韓国				

## 明細書

### 音声音楽信号の符号化装置および復号装置

### 技術分野

本発明は、音声音楽信号を低ビットレートで伝送するための符号化装置および復号装置に関するものである。

### 背景技術

音声信号を中低ビットレートで高能率に符号化する方法として、音声信号を線形予測フィルタとその駆動音源信号（音源信号）に分離して符号化する方法が広く用いられている。

CELP (Code Excited Linear Prediction) は、その代表的な方法の一つである。CELPにおいて、合成音声信号（再生信号）は、入力音声信号を線形予測分析して求めた線形予測係数が設定された線形予測フィルタを、音声のピッチ周期を表す信号と雑音的な信号との和で表される音源信号によって駆動することで生成される。

CELPに関してはM. Schroederらによる「Code excited linear prediction: High quality speech at very low bit rates」(Proc. ICASSP, pp.937-940, 1985) (文献1)に記載されている。また、前記CELPを帯域分割構成とすることによって、音楽信号に対する符号化性能を改善できる。この構成では、再生信号は、各帯域に対応する音源信号を加算して得られる励振信号で、線形予測合成フィルタを駆動することによって生成される。

帯域分割構成のCELPに関しては、A. Ubaleらによる「Multi-band CELP Coding of Speech and Music」(IEEE Workshop on Speech Coding for Telecommunications, pp.101-102, 1997) (文献2)に記載されている。

図1は従来の音声音楽信号符号化装置の一例を示すブロック図である。ここでは簡単のため、帯域数を2とする。音声または音楽信号をサンプリングし、この複数サンプルを1フレームとして一つのベクトルにまとめて生成した入力信号（入力ベクトル）は、入力端子10から入力される。

線形予測係数計算回路170には入力端子10からの入力ベクトルが入力される。線形予測係数計算回路170は、前記入力ベクトルに対して線形予測分析を

(入力ベクトル)は、入力端子10から入力される。

線形予測係数計算回路170には入力端子10からの入力ベクトルが入力される。線形予測係数計算回路170は、前記入力ベクトルに対して線形予測分析を行い、線形予測係数を求める。線形予測係数計算回路170は、さらに線形予測係数を量子化し、量子化線形予測係数を求める。前記線形予測係数は、重みづけフィルタ140と重みづけフィルタ141へ出力される。量子化線形予測係数に対応するインデックスは、線形予測合成フィルタ130、線形予測合成フィルタ131、および符号出力回路190へ出力される。

第1の音源生成回路110には、第1の最小化回路150から出力されるインデックスが入力される。第1の音源生成回路110は、前記インデックスに対応する第1の音源ベクトルを複数個の音源ベクトルが格納されたテーブルより読み出し、この第1の音源ベクトルを第1のゲイン回路160へ出力する。

第2の音源生成回路111には、第2の最小化回路151から出力されるインデックスが入力される。前記インデックスに対応する第2の音源ベクトルは、複数個の音源ベクトルが格納されたテーブルより読み出され、第2のゲイン回路161に出力される。

第1のゲイン回路160には、第1の最小化回路150から出力されるインデックスと第1の音源生成回路110から出力される第1の音源ベクトルが入力される。第1のゲイン回路160は、前記インデックスに対応する第1のゲインを、ゲインの値が複数個格納されたテーブルより読み出す。その後、第1のゲイン回路160は、前記第1のゲインと前記第1の音源ベクトルとを乗算し、第3の音源ベクトルを生成し、前記第3の音源ベクトルを第1の帯域通過フィルタ120へ出力する。

第2のゲイン回路161には、第2の最小化回路151から出力されるインデックスと、第2の音源生成回路111から出力される第2の音源ベクトルが入力される。第2のゲイン回路161は、前記インデックスに対応する第2のゲインを、ゲインの値が複数個格納されたテーブルから読み出す。その後、第2のゲイン回路161は、前記第2のゲインと前記第2の音源ベクトルとを乗算し、第4の音源ベクトルを生成し、前記第4の音源ベクトルを第2の帯域通過フィルタ1

21へ出力する。

第1の帯域通過フィルタ120には、第1のゲイン回路160から出力される第3の音源ベクトルが入力される。前記第3の音源ベクトルは、このフィルタにより第1の帯域に帯域制限され、第1の励振ベクトルを生成する。第1の帯域通過フィルタ120は、前記第1の励振ベクトルを線形予測合成フィルタ130へ出力する。

第2の帯域通過フィルタ121には、第2のゲイン回路161から出力される第4の音源ベクトルが入力される。前記第4の音源ベクトルは、このフィルタにより第2の帯域に帯域制限され、第2の励振ベクトルを生成する。第2の帯域通過フィルタ121は、前記第2の励振ベクトルを線形予測合成フィルタ131へ出力する。

線形予測合成フィルタ130には、第1の帯域通過フィルタ120から出力される第1の励振ベクトルと、線形予測係数計算回路170から出力される量子化線形予測係数に対応するインデックスが入力される。線形予測合成フィルタ130は、前記インデックスに対応する量子化線形予測係数を、量子化線形予測係数が複数個格納されたテーブルより読み出す。この量子化線形予測係数が設定されたフィルタを前記第1の励振ベクトルにより駆動することで、第1の再生信号（再生ベクトル）が生成される。前記第1の再生ベクトルは第1の差分器180へ出力される。

線形予測合成フィルタ131には、第2の帯域通過フィルタ121から出力される第2の励振ベクトルと線形予測係数計算回路170から出力される量子化線形予測係数に対応するインデックスが入力される。線形予測合成フィルタ131は、前記インデックスに対応する量子化線形予測係数を、量子化線形予測係数が複数個格納されたテーブルから読み出す。この量子化線形予測係数が設定されたフィルタを前記第2の励振ベクトルにより駆動することによって、第2の再生ベクトルが生成される。前記第2の再生ベクトルは第2の差分器181へ出力される。

第1の差分器180には、入力端子10を介して入力ベクトルが入力され、線形予測合成フィルタ130から出力される第1の再生ベクトルが入力される。第

1の差分器180は、前記入力ベクトルと前記第1の再生ベクトルの差分を計算する。この差分は、第1の差分ベクトルとして、重みづけフィルタ140と第2の差分器181へ出力される。

第2の差分器181には、第1の差分器180から第1の差分ベクトルが入力され、線形予測合成フィルタ131から出力される第2の再生ベクトルが入力される。第2の差分器181は、前記第1の差分ベクトルと前記第2の再生ベクトルの差分を計算する。この差分は、第2の差分ベクトルとして、重みづけフィルタ141へ出力される。

重みづけフィルタ140には、第1の差分器180から出力される第1の差分ベクトルと線形予測係数計算回路170から出力される線形予測係数が入力される。重みづけフィルタ140は、前記線形予測係数を用いて、人間の聴覚特性に対応した重みづけフィルタを生成し、前記重みづけフィルタを前記第1の差分ベクトルで駆動する。重みづけフィルタ140の上記動作によって、第1の重みづけ差分ベクトルが生成される。前記第1の重みづけ差分ベクトルは第1の最小化回路150へ出力される。

重みづけフィルタ141には、第2の差分器181から出力される第2の差分ベクトルと線形予測係数計算回路170から出力される線形予測係数が入力される。重みづけフィルタ141は、前記線形予測係数を用いて、人間の聴覚特性に対応した重みづけフィルタを生成し、前記重みづけフィルタを前記第2の差分ベクトルで駆動する。重みづけフィルタ141の上記動作によって、第2の重みづけ差分ベクトルが生成される。前記第2の重みづけ差分ベクトルは第2の最小化回路151へ出力される。

第1の最小化回路150は、第1の音源生成回路110に格納されている第1の音源ベクトル全てに対応するインデックスを、前記第1の音源生成回路110へ順次出力し、第1のゲイン回路160に格納されている第1のゲイン全てに対応するインデックスを、前記第1のゲイン回路160へ順次出力する。また、第1の最小化回路150には、重みづけフィルタ140から出力される第1の重みづけ差分ベクトルが順次入力される。第1の最小化回路150はそのノルムを計算する。第1の最小化回路150は、前記ノルムが最小となるような、前記第1



の音源ベクトルおよび前記第1のゲインを選択し、これらに対応するインデックスを符号出力回路190へ出力する。

第2の最小化回路151は、第2の音源生成回路111に格納されている第2の音源ベクトル全てに対応するインデックスを、前記第2の音源生成回路111へ順次出力し、第2のゲイン回路161に格納されている第2のゲイン全てに対応するインデックスを、前記第2のゲイン回路161へ順次出力する。また、第2の最小化回路151には、重みづけフィルタ141から出力される第2の重みづけ差分ベクトルが順次入力される。第2の最小化回路151はそのノルムを計算する。前記第2のゲイン回路161は、前記ノルムが最小となるような、前記第2の音源ベクトルおよび前記第2のゲインを選択し、これらに対応するインデックスを符号出力回路190へ出力する。

符号出力回路190には、線形予測係数計算回路170から出力される量子化線形予測係数に対応するインデックスが入力され、第1の最小化回路150から出力され、第1の音源ベクトルおよび第1のゲインの各々に対応するインデックスが入力され、第2の最小化回路151から出力され、第2の音源ベクトルおよび第2のゲインの各々に対応するインデックスが入力される。符号出力回路190は、各インデックスを、ビット系列の符号に変換し、変換後の各インデックスを出力端子20を介して出力する。

第2図は、従来の音声音楽信号復号装置の一例を示すブロック図である。符号入力回路310には、入力端子30からのビット系列の符号が入力される。

符号入力回路310は、入力端子30から入力したビット系列の符号をインデックスに変換する。第1の音源ベクトルに対応するインデックスは、第1の音源生成回路110へ出力される。第2の音源ベクトルに対応するインデックスは、第2の音源生成回路111へ出力される。第1のゲインに対応するインデックスは、第1のゲイン回路160へ出力される。第2のゲインに対応するインデックスは、第2のゲイン回路161へ出力される。量子化線形予測係数に対応するインデックスは、線形予測合成フィルタ130および線形予測合成フィルタ131へ出力される。

第1の音源生成回路110には、符号入力回路310から出力されるインデッ

クスが入力される。第1の音源生成回路110は、前記インデックスに対応する第1の音源ベクトルを、複数個の音源ベクトルが格納されたテーブルより読み出し、第1のゲイン回路160へ出力する。

第2の音源生成回路111には、符号入力回路310から出力されるインデックスが入力される。第2の音源生成回路111は、前記インデックスに対応する第2の音源ベクトルを、複数個の音源ベクトルが格納されたテーブルより読み出し、第2のゲイン回路161へ出力する。

第1のゲイン回路160には、符号入力回路310から出力されるインデックスと、第1の音源生成回路110から出力される第1の音源ベクトルが入力される。第1のゲイン回路160は、前記インデックスに対応する第1のゲインを、ゲインの値が複数個格納されたテーブルより読み出す。第1のゲイン回路160は、前記第1のゲインと前記第1の音源ベクトルとを乗算して第3の音源ベクトルを生成する。前記第3の音源ベクトルは第1の帯域通過フィルタ120に出力される。

第2のゲイン回路161には、符号入力回路310から出力されるインデックスと、第2の音源生成回路111から出力される第2の音源ベクトルが入力される。第2のゲイン回路161は、前記インデックスに対応する第2のゲインを、ゲインの値が複数個格納されたテーブルより読み出す。その後、第2のゲイン回路161は、前記第2のゲインと前記第2の音源ベクトルとを乗算して第4の音源ベクトルを生成する。前記第4の音源ベクトルは第2の帯域通過フィルタ121に出力される。

第1の帯域通過フィルタ120には、第1のゲイン回路160から出力される第3の音源ベクトルが入力される。前記第3の音源ベクトルは、このフィルタにより第1の帯域に帯域制限され、第1の励振ベクトルを生成する。第1の帯域通過フィルタ120は、前記第1の励振ベクトルを線形予測合成フィルタ130へ出力する。

第2の帯域通過フィルタ121には、第2のゲイン回路161から出力される第4の音源ベクトルが入力される。前記第4の音源ベクトルはこのフィルタにより第2の帯域に帯域制限されるので、第2の帯域通過フィルタ121は、第2の

励振ベクトルを生成する。第2の帯域通過フィルタ121は、前記第2の励振ベクトルを線形予測合成フィルタ131へ出力する。

線形予測合成フィルタ130には、第1の帯域通過フィルタ120から出力される第1の励振ベクトルと、符号入力回路310から出力される量子化線形予測係数に対応するインデックスが入力される。前記インデックスに対応する量子化線形予測係数は、量子化線形予測係数が複数個格納されたテーブルから読み出される。その後、線形予測合成フィルタ130は、この量子化線形予測係数が設定されたフィルタを前記第1の励振ベクトルにより駆動することで、第1の再生ベクトルを生成する。前記第1の再生ベクトルは加算器182に出力される。

線形予測合成フィルタ131には、第2の帯域通過フィルタ121から出力される第2の励振ベクトルと、符号入力回路310から出力される量子化線形予測係数に対応するインデックスが入力される。前記インデックスに対応する量子化線形予測係数は、量子化線形予測係数が複数個格納されたテーブルから読み出される。線形予測合成フィルタ131は、この量子化線形予測係数が設定されたフィルタを前記第2の励振ベクトルにより駆動することで、第2の再生ベクトルが生成される。前記第2の再生ベクトルは加算器182に出力される。

加算器182には、線形予測合成フィルタ130から出力される第1の再生ベクトルと、線形予測合成フィルタ131から出力される第2の再生ベクトルが入力される。これらの和を計算する。加算器182は、前記第1の再生ベクトルと前記第2の再生ベクトルの和を第3の再生ベクトルとして、出力端子40を介して出力する。

上述した従来の音声音楽信号符号化装置では、入力信号の低域に対応する帯域特性を有する励振信号と、前記入力信号の高域に対応する帯域特性を有する励振信号とを加算して得られる励振信号により、前記入力信号から求めた線形予測合成フィルタを駆動することで再生信号を生成する構成であることから、高周波数域に属する帯域においてCELPに基づく符号化を行うため、高周波数域に属する帯域において符号化性能が低下することにより、全帯域における音声音楽信号の符号化品質が劣化してしまう。

その理由は、高周波数域に属する帯域における信号は、音声とは大きく異なる

性質を有しているため、音声の生成過程をモデル化しているCELPでは高周波数域に属する帯域における信号を高精度に生成できないからである。

本発明の目的は、上述の問題を解決し、音声音楽信号を全帯域にわたって良好に符号化できる音声音楽信号符号化装置を提供することである。

#### 発明の開示

本発明による音声音楽信号の符号化装置（本発明1の装置）は、第1の帯域に対応する励振信号により入力信号から求めた線形予測合成フィルタを駆動することで第1の再生信号を生成し、入力信号と前記第1の再生信号との差分信号により前記線形予測合成フィルタの逆フィルタを駆動することで残差信号を生成し、前記残差信号における第2の帯域に対応する成分を、直交変換後に符号化する。

具体的には、本発明1の装置は、第1の帯域に対応する励振信号により前記線形予測合成フィルタを駆動することで第1の再生信号を生成する手段（第3図の110、160、120、130）と、入力信号と前記第1の再生信号との差分信号により前記線形予測合成フィルタの逆フィルタを駆動することで残差信号を生成する手段（第3図の180、230）と、前記残差信号における第2の帯域に対応する成分を直交変換後に符号化する手段（第3図の240、250、260）とを有する。

本発明の音声音楽信号の符号化装置（本発明2の装置）は、第1と第2の帯域に対応する励振信号により、入力信号から求めた線形予測合成フィルタを駆動することで第1と第2の再生信号を生成し、前記第1と第2の再生信号を加算した信号と前記入力信号との差分信号により前記線形予測合成フィルタの逆フィルタを駆動することで残差信号を生成し、前記残差信号における第3の帯域に対応する成分を、直交変換後に符号化する。

具体的には、本発明2の装置は、第1と第2の帯域に対応する励振信号により前記線形予測合成フィルタを駆動することで第1と第2の再生信号を生成する手段（第10図の1001、1002）と、前記第1と第2の再生信号を加算した信号と前記入力信号との差分信号により前記線形予測合成フィルタの逆フィルタを駆動することで残差信号を生成し、前記残差信号における第3の帯域に対応す

る成分を直交変換後に符号化する手段（第10図の1003）とを有する。

本発明の音声音楽信号の符号化装置（本発明3の装置）は、第1から第（ $N-1$ ）の帯域に対応する励振信号により、入力信号から求めた線形予測合成フィルタを駆動することで第1から第（ $N-1$ ）の再生信号を生成し、前記第1から第（ $N-1$ ）の再生信号を加算した信号と前記入力信号との差分信号により前記線形予測合成フィルタの逆フィルタを駆動することで残差信号を生成し、前記残差信号における第 $N$ の帯域に対応する成分を、直交変換後に符号化する。

具体的には、本発明3の装置は、第1から第（ $N-1$ ）の帯域に対応する励振信号により前記線形予測合成フィルタを駆動することで第1から第（ $N-1$ ）の再生信号を生成する手段（第11図の1001、1004）と、前記第1から第（ $N-1$ ）の再生信号を加算した信号と前記入力信号との差分信号により前記線形予測合成フィルタの逆フィルタを駆動することで残差信号を生成し、前記残差信号における第 $N$ の帯域に対応する成分を直交変換後に符号化する手段（第11図の1005）とを有する。

本発明の音声音楽信号の符号化装置（本発明4の装置）は、第2の符号化において、第1の符号化復号信号と入力信号との差分信号により、入力信号から求めた線形予測合成フィルタの逆フィルタを駆動することで残差信号を生成し、前記残差信号における任意の帯域に対応する成分を直交変換後に符号化する。

具体的には、本発明4の装置は、第1の符号化復号信号と入力信号との差分を計算する手段（第13図の180）と、入力信号から求めた線形予測合成フィルタの逆フィルタを前記差分信号で駆動することにより残差信号を生成し、前記残差信号における任意の帯域に対応する成分を直交変換後に符号化する手段（第13図の1002）とを有する。

本発明の音声音楽信号の符号化装置（本発明5の装置）は、第3の符号化において、第1と第2の符号化復号信号を加算した信号と入力信号との差分信号により、入力信号から求めた線形予測合成フィルタの逆フィルタを駆動することで残差信号を生成し、前記残差信号における任意の帯域に対応する成分を直交変換後に符号化する。

具体的には、本発明5の装置は、第1と第2の符号化復号信号を加算した信号

と入力信号との差分信号を計算する手段（第14図の1801、1802）と、入力信号から求めた線形予測合成フィルタの逆フィルタを前記差分信号で駆動することにより残差信号を生成し、前記残差信号における任意の帯域に対応する成分を直交変換後に符号化する手段（第14図の1003）とを有する。

本発明の音声音楽信号の符号化装置（本発明6の装置）は、第Nの符号化において、第1から第N-1の符号化復号信号を加算した信号と入力信号との差分信号により、入力信号から求めた線形予測合成フィルタの逆フィルタを駆動することで残差信号を生成し、前記残差信号における任意の帯域に対応する成分を直交変換後に符号化する。

具体的には、本発明6の装置は、第1から第(N-1)の符号化復号信号を加算した信号と入力信号との差分信号を計算する手段（第15図の1801、1802）と、入力信号から求めた線形予測合成フィルタの逆フィルタを前記差分信号で駆動することにより残差信号を生成し、前記残差信号における任意の帯域に対応する成分を直交変換後に符号化する手段（第15図の1005）とを有する。

本発明の音声音楽信号の符号化装置（本発明7の装置）は、入力信号の第1の帯域に対応する励振信号を生成する際にピッチ予測フィルタを用いる。具体的には、本発明7の装置はピッチ予測手段（第16図の112、162、184、510）を有する。

本発明の音声音楽信号の符号化装置（本発明8の装置）は、第1のサンプリング周波数でサンプリングされた第1の入力信号を第2のサンプリング周波数にダウンサンプリングして第2の入力信号を生成し、前記第2の入力信号から求めた第1の線形予測係数が設定された合成フィルタを励振信号により駆動することで、第1の再生信号を生成し、前記第1の再生信号を前記第1のサンプリング周波数にアップサンプリングすることにより第2の再生信号を生成し、さらに、前記第1の入力信号から求めた線形予測係数と前記第1の線形予測係数を第1のサンプリング周波数にサンプリング周波数変換して得られる第2の線形予測係数との差分から第3の線形予測係数を計算し、前記第2の線形予測係数と前記第3の線形予測係数との和から第4の線形予測係数を計算し、前記第1の入力信号と前記第2の再生信号との差分信号により前記第4の線形予測係数が設定された逆フィル

タを駆動することで残差信号を生成し、前記残差信号における任意の帯域に対応する成分を、直交変換後に符号化する。

具体的には、本発明 8 の装置は、第 1 のサンプリング周波数でサンプリングされた第 1 の入力信号を第 2 のサンプリング周波数にダウンサンプリングして第 2 の入力信号を生成する手段（第 1 7 図の 7 8 0）と、前記第 2 の入力信号から求めた第 1 の線形予測係数が設定された合成フィルタを励振信号により駆動することで、第 1 の再生信号を生成する手段（第 1 7 図の 7 7 0、1 3 2）と、前記第 1 の再生信号を前記第 1 のサンプリング周波数にアップサンプリングすることにより第 2 の再生信号を生成する手段（第 1 7 図の 7 8 1）と、前記第 1 の入力信号から求めた線形予測係数と前記第 1 の線形予測係数と第 1 のサンプリング周波数にサンプリング周波数変換して得られる第 2 の線形予測係数との差分から第 3 の線形予測係数を計算する手段（第 1 7 図の 7 7 1、7 7 2）と、前記第 2 の線形予測係数と前記第 3 の線形予測係数との和から第 4 の線形予測係数を計算し、前記第 1 の入力信号と前記第 2 の再生信号との差分信号により前記第 4 の線形予測係数が設定された逆フィルタを駆動することで残差信号を生成する手段（第 1 7 図の 1 8 0、7 3 0）と、前記残差信号における任意の帯域に対応する成分を、直交変換後に符号化する手段（第 1 7 図の 2 4 0、2 5 0、2 6 0）とを有する。

本発明の音声音楽信号の復号化装置（本発明 9 の装置）は、復号した直交変換係数を直交逆変換することにより、第 2 の帯域に対応する励振信号を生成し、前記励振信号により線形予測合成フィルタを駆動することで第 2 の再生信号を生成し、さらに、復号した第 1 の帯域に対応する励振信号により前記線形予測フィルタを駆動することで第 1 の再生信号を生成し、前記第 1 の再生信号と前記第 2 の再生信号を加算することで復号音声音楽を生成する。

具体的には、本発明 9 の装置は、復号信号と直交変換係数を直交逆変換することにより、第 2 の帯域に対応する励振信号を生成する手段（第 1 8 図の 4 4 0、4 6 0）と、線形予測合成フィルタを前記励振信号で駆動することにより第 2 の再生信号を生成する手段（第 1 8 図の 1 3 1）と、第 1 の帯域に対応する励振信号により前記線形予測フィルタを駆動することで第 1 の再生信号を生成する手段（第 1 8 図の 1 1 0、1 2 0、1 3 0、1 6 0）と、前記第 1 の再生信号と前記

第2の再生信号とを加算することで復号音声音楽を生成する手段（第18図の182）とを有する。

本発明の音声音楽信号の復号化装置（本発明10の装置）は、復号した直交変換係数を直交逆変換することにより、第3の帯域に対応する励振信号を生成し、前記励振信号により線形予測合成フィルタを駆動することで第3の再生信号を生成し、さらに、復号した第1と第2の帯域に対応する励振信号により前記線形予測フィルタを駆動することで第1と第2の再生信号を生成し、前記第1から第3の再生信号を加算することで復号音声音楽を生成する。

具体的には、本発明10の装置は、復号した直交変換係数を直交逆変換することにより、第3の帯域に対応する励振信号を生成し、線形予測合成フィルタを前記励振信号で駆動することより第3の再生信号を生成する手段（第24図の1053）と、第1と第2の帯域に対応する励振信号により前記線形予測フィルタを駆動することで第1と第2の再生信号を生成する手段（第24図の1051、1052）と、前記第1から第3の再生信号を加算することで復号音声音楽を生成する手段（第24図の1821、1822）とを有する。

本発明の音声音楽信号の復号化装置（本発明11の装置）は、復号した直交変換係数を直交逆変換することにより、第Nの帯域に対応する励振信号を生成し、前記励振信号により線形予測合成フィルタを駆動することで第Nの再生信号を生成し、さらに、復号した第1から第N-1の帯域に対応する励振信号により前記線形予測フィルタを駆動することで第1から第N-1の再生信号を生成し、前記第1から第Nの再生信号を加算することで復号音声音楽を生成する。

具体的には、本発明11の装置は、復号した直交変換係数を直交逆変換することにより、第Nの帯域に対応する励振信号を生成し、線形予測合成フィルタを前記励振信号で駆動することより第Nの再生信号を生成する手段（第25図の1055）と、第1から第N-1の帯域に対応する励振信号により前記線形予測フィルタを駆動することで第1から第N-1の再生信号を生成する手段（第25図の1051、1054）と、前記第1から第Nの再生信号を加算することで復号音声音楽を生成する手段（第25図の1821、1822）とを有する。

本発明の音声音楽信号の復号化装置（本発明12の装置）は、第2の復号にお



いて、復号した直交変換係数を直交逆変換することにより、励振信号を生成し、線形予測合成フィルタを前記励振信号で駆動することにより再生信号を生成し、前記再生信号と第1の復号信号とを加算することで復号音声音楽を生成する。

具体的には、本発明12の装置は、復号した直交変換係数を直交逆変換することにより、励振信号を生成し、線形予測合成フィルタを前記励振信号で駆動することにより再生信号を生成する手段（第26図の1052）と、前記再生信号と第1の復号信号とを加算することで復号音声音楽を生成する手段（第26図の182）とを有する。

本発明の音声音楽信号の復号化装置（本発明13の装置）は、第3の復号において、復号した直交変換係数を直交逆変換することにより、励振信号を生成し、線形予測合成フィルタを前記励振信号で駆動することにより再生信号を生成し、前記再生信号と第1および第2の復号信号とを加算することで復号音声音楽を生成する。

具体的には、本発明13の装置は、復号した直交変換係数を直交逆変換することにより、励振信号を生成し、線形予測合成フィルタを前記励振信号で駆動することにより再生信号を生成する手段（第27図の1053）と、前記再生信号と第1および第2の復号信号とを加算することで復号音声音楽を生成する手段（第27図の1821、1822）とを有する。

本発明の音声音楽信号の復号化装置（本発明14の装置）は、第Nの復号において、復号した直交変換係数を直交逆変換することにより、励振信号を生成し、線形予測合成フィルタを前記励振信号で駆動することにより再生信号を生成し、前記再生信号と第1から第N-1の復号信号とを加算することで復号音声音楽を生成する。

具体的には、本発明14の装置は、復号した直交変換係数を直交逆変換することにより、励振信号を生成し、線形予測合成フィルタを前記励振信号で駆動することにより再生信号を生成する手段（第28図の1055）と、前記再生信号と第1から第N-1の復号信号とを加算することで復号音声音楽を生成する手段（第28図の1821、1822）とを有する。

本発明の音声音楽信号の復号化装置（本発明15の装置）は、第1の帯域に対

応する励振信号を生成する際にピッチ予測フィルタを用いる。具体的には、本発明 15 の装置はさらにピッチ予測手段（第 29 図の 112、162、184、510）を有する。

本発明の音声音楽信号の復号化装置（本発明 16 の装置）は、第 1 の帯域に対する第 1 の励振信号により第 1 の線形予測合成フィルタを駆動して得られる信号を、第 1 のサンプリング周波数にアップサンプリングして第 1 の再生信号を生成し、復号した直交変換係数を直交逆変換することにより、第 2 の帯域に対応する第 2 の励振信号を生成し、前記第 2 の励振信号により第 2 の線形予測合成フィルタを駆動することで第 2 の再生信号を生成し、前記第 1 の再生信号と前記第 2 の再生信号とを加算することで復号音声音楽を生成する。

具体的には、本発明 16 の装置は、第 1 の帯域に対応する第 1 の励振信号により第 1 の線形予測合成フィルタを駆動して得られる信号を、第 1 のサンプリング周波数にアップサンプリングして第 1 の再生信号を生成する手段（第 30 図の 132、781）と、復号した直交変換係数を直交逆変換することにより、第 2 の帯域に対応する第 2 の励振信号を生成し、前記第 2 の励振信号により第 2 の線形予測合成フィルタを駆動することで第 2 の再生信号を生成する手段（第 30 図の 440、831）と、前記第 1 の再生信号と前記第 2 の再生信号とを加算することで復号音声音楽を生成する手段（第 30 図の 182）とを有する。

本発明の音声音楽信号の符号化復号化装置（本発明 17 の装置）は、前記本発明 1 の装置から出力される符号を、前記本発明 9 の装置で復号する。具体的には、本発明 17 の装置は音声音楽信号符号化手段（第 3 図）と、音声音楽信号復号手段（第 18 図）とを有する。

本発明の音声音楽信号の符号化復号化装置（本発明 18 の装置）は、本発明 2 の装置から出力される符号を、本発明 10 の装置で復号する。具体的には、本発明 18 の装置は、音声音楽信号符号化手段（第 10 図）と、音声音楽信号復号手段（第 24 図）とを有する。

本発明の音声音楽信号の符号化復号化装置（本発明 19 の装置）は、本発明 3 の装置から出力される符号を、本発明 11 の装置で復号する。具体的には、本発明 19 の装置は、音声音楽信号符号化手段（第 11 図）と、音声音楽信号復号手

段（第 25 図）とを有する。

本発明の音声音楽信号の符号化復号化装置（本発明 20 の装置）は、本発明 4 の装置から出力される符号を、本発明 12 の装置で復号する。具体的には、本発明 20 の装置は、音声音楽信号符号化手段（第 13 図）と、音声音楽信号復号手段（第 26 図）とを有する。

本発明の音声音楽信号の符号化復号化装置（本発明 21 の装置）は、本発明 5 の装置から出力される符号を、本発明 13 の装置で復号する。具体的には、本発明 21 の装置は、音声音楽信号符号化手段（第 14 図）と、音声音楽信号復号手段（第 27 図）とを有する。

本発明の音声音楽信号の符号化復号化装置（本発明 22 の装置）は、本発明 6 の装置から出力される符号を、本発明 14 の装置で復号する。具体的には、本発明 22 の装置は、音声音楽信号符号化手段（第 15 図）と、音声音楽信号復号手段（第 28 図）とを有する。

本発明の音声音楽信号の符号化復号化装置（本発明 23 の装置）は、本発明 7 の装置から出力される符号を、本発明 15 の装置で復号する。具体的には、本発明 23 の装置は、音声音楽信号符号化手段（第 16 図）と、音声音楽信号復号手段（第 29 図）とを有する。

本発明の音声音楽信号の符号化復号化装置（本発明 24 の装置）は、本発明 8 の装置から出力される符号を、本発明 16 の装置で復号する。具体的には、本発明 24 の装置は、音声音楽信号符号化手段（第 17 図）と、音声音楽信号復号手段（第 30 図）とを有する。

本発明では、入力信号の低域に対応する帯域特性を有する励振信号により入力信号から求めた線形予測合成フィルタを駆動することで第 1 の再生信号を生成し、前記入力信号と前記第 1 の再生信号との差分信号により前記線形予測合成フィルタの逆フィルタを駆動することで残差信号を生成し、前記残差信号の高域成分を、直交変換に基づく符号化方式を用いて符号化する。すなわち、高周波数域に属する帯域における、音声とは異なる性質を有する信号に対しては、CELP に代わり、直交変換に基づく符号化を行う。前記直交変換に基づく符号化は、音声と異なる性質を有する信号に対する符号化性能が CELP に比べて高い。このため、

前記入力信号の高域成分に対する符号化性能が改善される。その結果、音声音楽信号を全帯域にわたって良好に符号化することが可能となる。

#### 図面の簡単な説明

第 1 図は従来法による音声音楽信号符号化装置の実施の形態を示すブロック図である。

第 2 図は従来法による音声音楽信号復号装置の実施の形態を示すブロック図である。

第 3 図は本発明の第 1 の実施例による音声音楽信号符号化装置の構成を示すブロック図である。

第 4 図は第 1 の音源生成回路 1 1 0 の構成を示すブロック図である。

第 5 図は帯域選択回路 2 5 0 においてサブベクトル生成する方法を説明するための図である。

第 6 図は直交変換係数量子化回路 2 6 0 の構成を示すブロック図である。

第 7 図は本発明の第 1 の実施例による音声音楽信号符号化装置の構成を示す、第 3 図と等価なブロック図である。

第 8 図は第 5 図における第 1 の符号化回路 1 0 0 1 の構成を示すブロック図である。

第 9 図は第 5 図における第 2 の符号化回路 1 0 0 2 の構成を示すブロック図である。

第 1 0 図は本発明の第 2 の実施例による音声音楽信号符号化装置の構成を示すブロック図である。

第 1 1 図は本発明の第 3 の実施例による音声音楽信号符号化装置の構成を示すブロック図である。

第 1 2 図は第 3 1 図における第 1 の符号化回路 1 0 1 1 の構成を示すブロック図である。

第 1 3 図は本発明の第 4 の実施例による音声音楽信号符号化装置の構成を示すブロック図である。

第 1 4 図は本発明の第 5 の実施例による音声音楽信号符号化装置の構成を示す

ブロック図である。

第 15 図は本発明の第 6 の実施例による音声音楽信号符号化装置の構成を示すブロック図である。

第 16 図は本発明の第 7 の実施例による音声音楽信号符号化装置の構成を示すブロック図である。

第 17 図は本発明の第 8 の実施例による音声音楽信号符号化装置の構成を示すブロック図である。

第 18 図は本発明の第 9 の実施例による音声音楽信号復号装置の構成を示すブロック図である。

第 19 図は直交変換係数逆量子化回路 460 において第 2 の励振ベクトル生成する方法を説明するための図である。

第 20 図は直交変換係数逆量子化回路 460 の構成を示すブロック図である。

第 21 図は本発明の第 9 の実施例による音声音楽信号復号装置の構成を示す、図 36 と等価なブロック図である。

第 22 図は図 39 における第 1 の復号回路 1051 の構成を示すブロック図である。

第 23 図は図 39 における第 2 の復号回路 1052 の構成を示すブロック図である。

第 24 図は本発明の第 10 の実施例による音声音楽信号復号装置の構成を示すブロック図である。

第 25 本発明の第 11 の実施例による音声音楽信号復号装置の構成を示すブロック図である。

第 26 図は本発明の第 12 の実施例による音声音楽信号復号装置の構成を示すブロック図である。

第 27 図は本発明の第 13 の実施例による音声音楽信号復号装置の構成を示すブロック図である。

第 28 図は本発明の第 14 の実施例による音声音楽信号復号装置の構成を示すブロック図である。

第 29 図は本発明の第 15 の実施例による音声音楽信号復号装置の構成を示す

ブロック図である。

第30図は本発明の第16の実施例による音声音楽信号復号装置の構成を示すブロック図である。

第31図は符号出力回路290における、インデックスとビット系列の符号との対応を説明するための図である。

第32図はピッチ信号生成回路112において、第1のピッチベクトルを生成する方法を説明するための図である。

発明を実施するための最良の形態

第3図は、本発明の第1の実施例による音声音楽信号符号化装置の構成を示すブロック図である。ここでは、帯域数を2として説明する。音声または音楽信号をサンプリングし、この複数サンプルを1フレームとして一つのベクトルにまとめて生成した入力信号（入力ベクトル）は、入力端子10から入力される。入力ベクトルは、 $x(n)$ ,  $n=0, \dots, L-1$ と表される。ただし、 $L$ は、ベクトル長である。また、入力信号は $F_{s0}$  [Hz] から $F_{e0}$  [Hz] に帯域制限される。例えば、サンプリング周波数を16 [kHz] として、 $F_{s0}=50$  [Hz]、 $F_{e0}=7000$  [Hz] とする。

線形予測係数計算回路170は、入力端子10から入力ベクトルを入力し、前記入力ベクトルに対して線形予測分析を行い、線形予測係数 $\alpha_i$ ,  $i=1, \dots, N_p$  を求め、さらに前記線形予測係数を量子化し、量子化線形予測係数 $\alpha_i'$ ,  $i=1, \dots, N_p$  を求める。ここで、 $N_p$  は、線形予測次数であり、例えば、16である。また、線形予測係数計算回路170は、前記線形予測係数を重みづけフィルタ140へ出力し、前記量子化線形予測係数に対応するインデックスを線形予測合成フィルタ130と線形予測逆フィルタ230および符号出力回路290へ出力する。線形予測係数の量子化に関しては、例えば、線スペクトル対 (Line Spectrum Pair, LSP) へ変換して、量子化する方法がある。線形予測係数のLSPへの変換に関しては、菅村らによる「線スペクトル対 (LSP) 音声分析合成方式による音声情報圧縮」(電子情報通信学会論文誌A, Vol. J64-A, No. 8, pp. 599-606, 1981) (文献3) に記載されている。LSPの量子化に関しては、大室

らによる「移動平均型フレーム間予測を用いるLSPパラメータのベクトル量子化」(電子情報通信学会論文誌A, Vol. J77-A, No. 3, pp. 303-312, 1994) (文献4) に記載されている。

第1の音源生成回路110は、第1の最小化回路150から出力されるインデックスを入力する。前記インデックスに対応する第1の音源ベクトルは、複数の音源信号(音源ベクトル)が格納されたテーブルから読み出され、第1のゲイン回路160に出力される。ここで、第1の音源生成回路110の構成について第4図を用いて述べる。第1の音源生成回路110が備えているテーブル1101には、 $N_e$  個の音源ベクトルが格納されている。例えば、 $N_e$  は256である。スイッチ1102には、入力端子1103を介して、第1の最小化回路150から出力されるインデックス*i*が入力される。スイッチ1102は、前記インデックスに対応する音源ベクトルを前記テーブルより選択し、この音源ベクトルを第1の音源ベクトルとして出力端子1104を介して、第1のゲイン回路160へ出力する。

また、音源信号の符号化については、複数のパルスから成り、パルスの位置とパルスの振幅により規定されるマルチパルス信号により、音源信号を効率的に表現する方法を用いることができる。マルチパルス信号を用いた音源信号の符号化に関しては、小澤らによる「マルチパルスベクトル量子化音源と高速探索に基づくMP-CELP音声符号化」(電子情報通信学会論文誌A, pp. 1655-1663, 1996) (文献5) に記載されている。以上で、第1の音源生成回路110の説明を終える。

第3図の説明に戻ると、第1のゲイン回路160は、ゲインの値が格納されたテーブルを備えている。第1のゲイン回路160には、第1の最小化回路150から出力されるインデックスと第1の音源生成回路110から出力される第1の音源ベクトルが入力される。前記インデックスに対応する第1のゲインは前記テーブルより読み出され、前記第1のゲインと前記第1の音源ベクトルとが乗算されて、第2の音源ベクトルが生成される。生成した前記第2の音源ベクトルは第1の帯域通過フィルタ120に出力される。

第1の帯域通過フィルタ120には、第1のゲイン回路160から出力される

第2の音ベクトルが入力される。前記第2の音源ベクトルは、このフィルタにより第1の帯域に帯域制限され、第1の励振ベクトルを得る。第1の帯域通過フィルタ120は、前記第1の励振ベクトルを線形予測合成フィルタ130へ出力する。ここで、第1の帯域は、 $F_{sl}$  [Hz] から  $F_{el}$  [Hz] とする。ただし、 $F_s$   $0 \leq F_{sl} \leq F_{el} \leq F_{e0}$  である。例えば、 $F_{sl} = 50$  [Hz]、 $F_{el} = 4000$  [Hz] である。また、第1の帯域通過フィルタ120は、第1の帯域に帯域制限する特性をもち、かつ100次程度の線形予測次数をもつことを特徴とする高次線形予測フィルタ  $1/B(z)$  で実現することもできる。ここで、 $N_{ph}$  を線形予測次数、線形予測係数を  $\beta_i$ 、 $i = 1, \dots, N_{ph}$  とすると高次線形予測フィルタの伝達関数  $1/B(z)$  は、以下の数1のように表される。前記高次線形予測フィルタに関しては前記文献2に記載されている。

(数1)

$$1/B(z) = 1/(1 - \sum_{i=1}^{N_{ph}} \beta_i z^i)$$

線形予測合成フィルタ130は、量子化線形予測係数が格納されたテーブルを備えている。線形予測合成フィルタ130には、第1の帯域通過フィルタ120から出力される第1の励振ベクトルと、線形予測係数計算回路170から出力される量子化線形予測係数に対応するインデックスが入力される。また、線形予測合成フィルタ130は、前記インデックスに対応する量子化線形予測係数を、前記テーブルより読み出す。この量子化線形予測係数が設定された合成フィルタ  $1/A(z)$  を、前記第1の励振ベクトルにより駆動することで、第1の再生信号（再生ベクトル）が生成される。前記第1の再生ベクトルは第1の差分器180に出力される。ここで、合成フィルタの伝達関数  $1/A(z)$  は、以下の数2のように表される。

(数2)

$$1/A(z) = 1/(1 - \sum_{i=1}^{N_p} \alpha'_i z^i)$$



第1の差分器180には、入力端子10を介して入力ベクトルと、線形予測合成フィルタ130から出力される第1の再生ベクトルが入力される。第1の差分器180は、それらの差分を計算し、その差分値を第1の差分ベクトルとして、重みづけフィルタ140と線形予測逆フィルタ230へ出力する。

第1の重みづけフィルタ140には、第1の差分器180から出力される第1の差分ベクトルと、線形予測係数計算回路170から出力される線形予測係数が入力される。第1の重みづけフィルタ140は、前記線形予測係数を用いて、人間の聴覚特性に対応した重みづけフィルタ $W(z)$ を生成し、前記重みづけフィルタを前記第1の差分ベクトルで駆動する。これにより、第1の重みづけ差分ベクトルが得られる。そして前記第1の重みづけ差分ベクトルは第1の最小化回路150へ出力される。ここで、重みづけフィルタの伝達関数 $W(z)$ は、 $W(z) = Q(z/\gamma_1) / Q(z/\gamma_2)$ と表される。ただし、 $Q(z/\gamma_1)$ は以下の数3のように表される。 $\gamma_1$ および $\gamma_2$ は定数であり、例えば、 $\gamma_1 = 0.9$ 、 $\gamma_2 = 0.6$ である。また、重みづけフィルタの詳細に関しては、前記文献1に記載されている。

(数3)

$$Q(z/\gamma_1) = 1 - \sum_{i=1}^{N_p} \alpha_i \gamma_1^i z^i, \quad Q(z/\gamma_2) = 1 - \sum_{i=1}^{N_p} \alpha_i \gamma_2^i z^i$$

第1の最小化回路150は、第1の音源生成回路110に格納されている第1の音源ベクトル全てに対応するインデックスを、前記第1の音源生成回路110へ順次出力し、第1のゲイン回路160に格納されている第1のゲイン全てに対応するインデックスを、前記第1のゲイン回路160へ順次出力する。また、第1の最小化回路150は、重みづけフィルタ140から順次出力される第1の重みづけ差分ベクトルを受けて、そのノルムを計算し、前記ノルムが最小となるような、前記第1の音源ベクトルおよび前記第1のゲインを選択し、これらに対応するインデックスを符号出力回路290へ出力する。

線形予測逆フィルタ230は、量子化線形予測係数が格納されたテーブルを備えている。線形予測逆フィルタ230に、線形予測係数計算回路170から出力される量子化線形予測係数に対応するインデックスと、第1の差分器180から

出力される第1の差分ベクトルが入力される。また、線形予測逆フィルタ230は、前記インデックスに対応する量子化線形予測係数を前記テーブルより読み出す。この量子化線形予測係数が設定された逆フィルタA(z)を前記第1の差分ベクトルにより駆動することで、第1の残差ベクトルが得られる。そして前記第1の残差ベクトルは直交変換回路240に出力される。ここで、逆フィルタの伝達関数A(z)は、以下の数4のように表される。

(数4)

$$A(z) = 1 - \sum_{i=1}^{N_p} \alpha'_i z^i$$

直交変換回路240には、線形予測逆フィルタ230から出力される第1の残差ベクトルが入力される。直交変換回路240は、前記第1の残差ベクトルを直交変換し、第2の残差ベクトルを生成する。前記第2の残差ベクトルは帯域選択回路250に出力される。ここで直交変換としては、離散コサイン変換(Discrete Cosine Transform, DCT)を用いることができる。

帯域選択回路250には、直交変換回路240から出力される第2の残差ベクトルが入力される。第3図に示すように、前記第2の残差ベクトルにおいて、第2の帯域に含まれる成分を用いてNsbv個のサブベクトルが生成される。第2の帯域としては、任意の帯域が設定できるが、ここではFs2[Hz]からFe2[Hz]の帯域とする。ただし、Fs0 ≤ Fs2 ≤ Fe2 ≤ Fe0である。ここでは、第1の帯域と第2の帯域が重ならない、すなわち、Fe1 ≤ Fs2とする。例えば、Fs2 = 4000[Hz]、Fe2 = 7000[Hz]である。帯域選択回路250は、前記Nsbv個のサブベクトルを直交変換係数量子化回路260へ出力する。

直交変換係数量子化回路260には、帯域選択回路250から出力されるNsbv個のサブベクトルが入力される。直交変換係数量子化回路260は、前記サブベクトルの形状に対する量子化値(形状コードベクトル)が格納されたテーブルと、前記サブベクトルのゲインに対する量子化値(量子化ゲイン)が格納されたテーブルとを備えている。入力された前記Nsbv個のサブベクトル各々に対して、量子化誤差は最小となる。直交変換係数量子化回路260は、形状の量子化値とゲ

インの量子化値とを、前記テーブルより選択し、対応するインデックスを符号出力回路290へ出力する。

ここで、直交変換係数量子化回路260の構成について第4図を用いて補足する。第4図において、点線で囲まれたブロックはNsbv 個ある。前記各ブロックで前記Nsbv 個のサブベクトルが量子化される。前記Nsbv 個のサブベクトルを以下の数5のように表す。

(数5)

$$e_{sb,0}(n), \dots, e_{sb,N_{sbv}-1}(n), n=0, \dots, L-1$$

各サブベクトルに対する処理は共通である。以下、 $e_{sb,0}(n)$ ,  $n=0, \dots, L-1$ に対する処理について説明する。

サブベクトル $e_{sb,0}(n)$ ,  $n=0, \dots, L-1$ は、入力端子2650を介して入力される。テーブル2610には、形状コードベクトル $c0[j](n)$ ,  $n=0, \dots, L-1$ ,  $j=0, \dots, N_{c,0}-1$ が $N_{c,0}$  個格納されている。ここで、 $L$ はベクトル長を表し、 $j$ はインデックスを表す。テーブル2610は、最小化回路2630から出力されるインデックスを入力し、前記インデックスに対応する前記形状コードベクトル $c0[j](n)$ ,  $n=0, \dots, L-1$ をゲイン回路2620へ出力する。ゲイン回路2620が備えているテーブルには、量子化ゲイン $g0[k]$ ,  $k=0, \dots, N_{g,0}-1$ が $N_{g,0}$  個格納されている。ここで、 $k$ はインデックスを表す。

ゲイン回路2620には、テーブル2610から出力される前記形状コードベクトル $c0[j](n)$ ,  $n=0, \dots, L-1$ が入力され、最小化回路2630から出力されるインデックスが入力される。前記インデックスに対応する量子化ゲイン $g0[k]$ は前記テーブルより読み出される。前記量子化ゲイン $g0[k]$ と前記形状コードベクトル $c0[j](n)$ ,  $n=0, \dots, L-1$ とを乗算して得られる量子化サブベクトル $e'_{sb,0}(n)$ ,  $n=0, \dots, L-1$ が差分器2640に出力される。差分器2640は、入力端子2650を介して入力される前記サブベクトル $e_{sb,0}(n)$ ,  $n=0, \dots, L-1$ と、ゲイン回路2620から入力される前記量子化サブベクトル $e'_{sb,0}(n)$ ,  $n=0, \dots, L-1$ との差分を計算する。この差分値

は差分ベクトルとして最小化回路2630に出力される。最小化回路2630は、テーブル2610に格納されている前記形状コードベクトル $c0[j](n)$ ,  $n=0, \dots, L-1$ ,  $j=0, \dots, Nc, 0-1$ 全てに対応するインデックスを、前記テーブル2610へ順次出力する。ゲイン回路2620に格納されている前記量子化ゲイン $g0[k]$ ,  $k=0, \dots, Ng, 0-1$ 全てに対応するインデックスは、ゲイン回路2620へ順次出力される。また、差分器2640から前記差分ベクトルが順次入力され、そのノルム $D0$ が計算される。最小化回路2630は、前記ノルム $D0$ が最小となる前記形状コードベクトル $c0[j](n)$ ,  $n=0, \dots, L-1$ および前記量子化ゲイン $g0[k]$ を選択する。これらに対応するインデックスはインデックス出力回路2660に出力される。以下の数6に示されるサブベクトルに対しても同様の処理を行う。

(数6)

$$e_{sb,1}(n), \dots, e_{sb,N_{sbv}-1}(n), n=0, \dots, L-1$$

インデックス出力回路2660には、 $N_{sbv}$  個の最小化回路から出力されるインデックスを入力される。これらをまとめたインデックスのセットは出力端子2670を介して符号出力回路290に出力される。また、ノルム $D0$ が最小となる前記形状コードベクトル $c0[j](n)$ ,  $n=0, \dots, L-1$ および前記量子化ゲイン $g0[k]$ の決定については、以下の方法を用いることもできる。ノルム $D0$ は、以下の数7に示すように表される。

(数7)

$$\begin{aligned}
 D_0 &= \sum_{n=0}^{L-1} (e_{sb,0(n)} - e'_{sb,0(n)})^2 \\
 &= \sum_{n=0}^{L-1} (e_{sb,0(n)} - g_0[k] \cdot c_0[j]_{(n)})^2,
 \end{aligned}$$

$$j = 0, \dots, N_{c,0} - 1, k = 0, \dots, N_{g,0} - 1$$

ここで、最適なゲイン  $g'_0$  を以下の数8に示されるように設定すると、ノルム  $D_0$  は、以下の数8又は数9に示されるように変形できる。

(数8)

$$g'_0 = \frac{\sum_{n=0}^{L-1} e_{sb,0(n)} \cdot c_0[j]_{(n)}}{\sum_{n=0}^{L-1} c_0[j]_{(n)}^2}, j = 0, \dots, N_{c,0} - 1$$

(数9)

$$D_0 = \sum_{n=0}^{L-1} e_{sb,0(n)}^2 - \frac{(\sum_{n=0}^{L-1} e_{sb,0(n)} \cdot c_0[j]_{(n)})^2}{\sum_{n=0}^{L-1} c_0[j]_{(n)}^2},$$

$$j = 0, \dots, N_{c,0} - 1$$

したがって、 $D_0$  が最小となる  $c_0[j]_{(n)}$ ,  $n=0, \dots, L-1$ ,  $j=0, \dots, N_{c,0} - 1$  を求めることは、上記数9に示される数式の第2項が最大となる  $c_0[j]_{(n)}$ ,  $n=0, \dots, L-1$ ,  $j=0, \dots, N_{c,0} - 1$  を求めることと等価である。

そこで、上記数 9 に示される数式の第 2 項が最大となる  $c_0[j](n)$ ,  $n=0, \dots, L-1$ ,  $j=j_{opt}$  を求めた後、この  $c_0[j](n)$ ,  $n=0, \dots, L-1$ ,  $j=j_{opt}$  について上記数 7 に示される数式が最小となる  $g_0[k]$ ,  $k=k_{opt}$  を求める。ここで、 $c_0[j](n)$ ,  $n=0, \dots, L-1$ ,  $j=j_{opt}$  としては、上記数 9 に示される数式の第 2 項の値が大きいものから順に複数個の候補を選ぶ。その各々に対して上記数 7 に示される数式が最小となる  $g_0[k]$ ,  $k=k_{opt}$  を求める。それらの中からノルム  $D_0$  が最小となる  $c_0[j](n)$ ,  $n=0, \dots, L-1$ ,  $j=j_{opt}$  と  $g_0[k]$ ,  $k=k_{opt}$  を最終的に選択することもできる。以下の数 10 に示されるサブベクトルに対しても同様の方法を適用できる。

(数 10)

$$e_{sb,1}(n), \dots, e_{sb,N_{sbv}-1}(n), n=0, \dots, L-1$$

以上で第 4 図を用いた直交変換係数量子化回路 260 の説明を終える。以下、再び第 3 図の説明に戻る。

符号出力回路 290 には、線形予測係数計算回路 170 から出力される量子化線形予測係数に対応するインデックスが入力される。また、符号出力回路 290 には、第 1 の最小化回路 150 から出力され、第 1 の音源ベクトルおよび第 1 のゲインの各々に対応するインデックスが入力される。また、符号出力回路 290 には、直交変換係数量子化回路 260 から出力され、 $N_{sbv}$  個のサブベクトルに対する形状コードベクトルおよび量子化ゲインのインデックスから構成されるインデックスのセットが入力される。そして、第 31 図に模式的に示すように各インデックスは、ビット系列の符号に変換され、出力端子 20 を介して出力される。

第 3 図を用いて説明した第 1 の実施例は、帯域数が 2 の場合であるが、帯域数を 3 以上に拡張した場合について以下で説明する。

第 3 図は、第 7 図のように書き直すことができる。ここで、第 7 図の第 1 の符号化回路 1001 は、第 8 図と等価である。第 7 図の第 2 の符号化回路 1002 は、第 9 図と等価である。第 8 図、第 9 図を構成する各ブロックは、第 3 図で説明した各ブロックと同じである。

本発明の第 2 の実施例は、第 1 の実施例において帯域数を 3 に拡張することで

実現される。本発明の第2の実施例による音声音楽信号符号化装置の構成は、第10図に示すブロック図で表すことができる。ここで、第1の符号化回路1001は第8図と等価であり、第2の符号化回路1002は第8図と等価であり、第3の符号化回路1003は第9図と等価である。符号出力回路2901には、線形予測係数計算回路170から出力されるインデックスが入力され、第1の符号化回路1001から出力されるインデックスが入力され、第2の符号化回路1002から出力されるインデックスが入力され、第3の符号化回路1003から出力されるインデックスのセットが入力される。各インデックスは、ビット系列の符号に変換され、出力端子20を介して出力される。

本発明の第3の実施例は、第1の実施例において帯域数をNに拡張することで実現される。本発明の第3の実施例による音声音楽信号符号化装置の構成は、第11図に示すブロック図で表すことができる。ここで、第1の符号化回路1001から第(N-1)の符号化回路1004は第8図と等価である。第Nの符号化回路1005は第9図と等価である。符号出力回路2902には、線形予測係数計算回路170から出力されるインデックスが入力され、第1の符号化回路1001から第(N-1)の符号化回路1004の各々より出力されるインデックスが入力され、第Nの符号化回路1005から出力されるインデックスのセットが入力される。そして、各インデックスはビット系列の符号に変換され、出力端子20を介して出力される。

第1の実施例では、第7図における第1の符号化回路1001がA-b-S (Analysis-by-Synthesis) 法を用いた符号化方式に基づいている。しかし、第1の実施例では、第1の符号化回路1001に対して、A-b-S法以外の符号化方式を適用することもできる。以下では、A-b-S法以外の符号化方式として時間周波数変換を用いた符号化方式を第1の符号化回路1001に対して適用した場合について説明する。

本発明の第4の実施例は、第1の実施例において時間周波数変換を用いた符号化方式を適用することで実現される。本発明の第4の実施例による音声音楽信号符号化装置の構成は、第13図に示すブロック図で表すことができる。ここで、第1の符号化回路1011は第12図と等価である。第2の符号化回路1002

は第9図と等価である。第12図を構成するブロックのうち、線形予測逆フィルタ230、直交変換回路240、帯域選択回路250および直交変換係数量子化回路260は、第3図で説明した各ブロックと同じである。また、直交変換係数逆量子化回路460、直交逆変換回路440および線形予測合成フィルタ131は、後述する第9の実施例による、第1の実施例に対応する音声音楽復号装置を構成するブロックと同じである。

直交変換係数逆量子化回路460、直交逆変換回路440、および線形予測合成フィルタ131の説明は、第15図を用いた第9の実施例の説明において行うのでここでは割愛する。符号出力回路2903には、線形予測係数計算回路170から出力されるインデックスが入力され、第1の符号化回路1011から出力されるインデックスのセットが入力されし、第2の符号化回路1002から出力されるインデックスのセットが入力される。そして、各インデックスは、ビット系列の符号に変換され、出力端子20を介して出力される。

本発明の第5の実施例は、第4の実施例において帯域数を3に拡張することで実現される。本発明の第5の実施例による音声音楽信号符号化装置の構成は、第14図に示すブロック図で表すことができる。ここで、第1の符号化回路1011は第12図と等価であり、第2の符号化回路1012は第12図と等価であり、第3の符号化回路1003は第9図と等価である。符号出力回路2904には、線形予測係数計算回路170から出力されるインデックスが入力され、第1の符号化回路1011から出力されるインデックスのセットが入力され、第2の符号化回路1012から出力されるインデックスのセットが入力され、第3の符号化回路1003から出力されるインデックスのセットが入力される。各インデックスは、ビット系列の符号に変換され、出力端子20を介して出力される。

本発明の第6の実施例は、第4の実施例において帯域数をNに拡張することで実現される。本発明の第6の実施例による音声音楽信号符号化装置の構成は、第15図に示すブロック図で表すことができる。ここで、第1の符号化回路1011から第N-1の符号化回路1014の各々は第12図と等価である。第Nの符号化回路1005は第9図と等価である。符号出力回路2905には、線形予測係数計算回路170から出力されるインデックスが入力され、第1の符号化回路



1011から第N-1の符号化回路1014の各々より出力されるインデックスのセットが入力され、第Nの符号化回路1005から出力されるインデックスのセットが入力される。そして、各インデックスはビット系列の符号に変換され、出力端子20を介して出力される。

第16図は、本発明の第7の実施例による音声音楽信号符号化装置の構成を示すブロック図である。図中の点線で囲まれたブロックはピッチ予測フィルタという。第3図にピッチ予測フィルタを付加することで第16図が得られる。以下では、第3図と異なるブロックである、記憶回路510、ピッチ信号生成回路112、第3のゲイン回路162、加算器184、第1の最小化回路550、符号出力回路590について説明する。

記憶回路510は、加算器184から第5の音源信号を入力し、第5の音源信号を保持する。記憶回路510は、過去に入力されて保持されている前記第5の音源信号をピッチ信号生成回路112へ出力する。

ピッチ信号生成回路112には、記憶回路510に保持されている過去の第5の音源信号と、第1の最小化回路550から出力されるインデックスとが入力される。前記インデックスは、遅延dを指定する。そして、第32図に示すように、前記過去の第5の音源信号において、第1のピッチベクトルは、現フレームの始点よりdサンプル過去の点から、ベクトル長に相当するLサンプル分の信号を切り出し生成される。ここで、 $d < L$ の場合には、dサンプル分の信号が切り出され、この切り出されたdサンプルを繰り返し接続して、ベクトル長がLサンプルである第1のピッチベクトルが生成される。ピッチ信号生成回路112は、前記第1のピッチベクトルを第3のゲイン回路162へ出力する。

第3のゲイン回路162は、ゲインの値が格納されたテーブルを備えている。第3のゲイン回路162には、第1の最小化回路550から出力されるインデックスと、ピッチ信号生成回路112から出力される第1のピッチベクトルが入力される。前記インデックスに対応する第3のゲインが前記テーブルより読み出され、前記第3のゲインと前記第1のピッチベクトルを乗算して、第2のピッチベクトルが生成され、生成した前記第2のピッチベクトルは加算器184へ出力される。

加算器 184 には、第 1 のゲイン回路 160 から出力される第 2 の音源ベクトルと、第 3 のゲイン回路 162 から出力される第 2 のピッチベクトルが入力される。加算器 184 は、第 2 の音源ベクトルと第 2 のピッチベクトルの和を計算し、この値を第 5 の音源ベクトルとして、第 1 の帯域通過フィルタ 120 へ出力する。

第 1 の最小化回路 550 において、第 1 の音源生成回路 110 に格納されている第 1 の音源ベクトル全てに対応するインデックスは、前記第 1 の音源生成回路 110 へ順次出力される。ピッチ信号生成回路 112 において規定された範囲内の遅延  $d$  全てに対応するインデックスは、前記ピッチ信号生成回路 112 へ順次出力される。第 1 のゲイン回路 160 に格納されている第 1 のゲイン全てに対応するインデックスは、前記第 1 のゲイン回路 160 へ順次出力される。第 3 のゲイン回路 162 に格納されている第 3 のゲイン全てに対応するインデックスは、前記第 3 のゲイン回路 162 へ順次出力される。また、第 1 の最小化回路 550 は、重みづけフィルタ 140 から出力される第 1 の重みづけ差分ベクトルを順次入力し、そのノルムを計算する。第 1 の最小化回路 550 は、前記ノルムが最小となるような、前記第 1 の音源ベクトル、前記遅延  $d$ 、前記第 1 のゲインおよび前記第 3 のゲインを選択し、これらに対応するインデックスをまとめて符号出力回路 590 へ出力する。

符号出力回路 590 には、線形予測係数計算回路 170 から出力される量子化線形予測係数に対応するインデックスが入力される。符号出力回路 590 には、第 1 の最小化回路 550 から出力され、第 1 の音源ベクトル、遅延  $d$ 、第 1 のゲインおよび第 3 のゲインの各々に対応するインデックスが入力される。符号出力回路 590 には、直交変換係数量子化回路 260 から出力され、 $N_{sbv}$  個のサブベクトルに対する形状コードベクトルおよび量子化ゲインのインデックスから構成されるインデックスのセットが入力される。そして、各インデックスは、ビット系列の符号に変換され、出力端子 20 を介して出力される。

第 17 図は、本発明の第 8 の実施例による音声音楽信号符号化装置の構成を示すブロック図である。以下では、第 16 図と異なるブロックである、ダウンサンプル回路 780、第 1 の線形予測係数計算回路 770、第 1 の線形予測合成フィルタ 132、第 3 の差分器 183、アップサンプル回路 781、第 1 の差分器 1

80、第2の線形予測係数計算回路771、第3の線形予測係数計算回路772、線形予測逆フィルタ730、符号出力回路790について説明する。

ダウンサンプル回路780は、入力端子10から入力ベクトルを受けて、これをダウンサンプルして得られる、第1の帯域を有する第2の入力ベクトルを第1の線形予測係数計算回路770および第3の差分器183へ出力する。ここで、第1の帯域は、第1の実施例と同様に $F_{s1}$  [Hz] から $F_{e1}$  [Hz] とし、入力ベクトルの帯域は $F_{s0}$  [Hz] から $F_{e0}$  [Hz] (第3の帯域) とする。ダウンサンプル回路の構成については、P. P. Vaidyanathan による「Multirate Systems and Filter Banks」と題した文献(文献6)の4. 1. 1節に記載されている。

第1の線形予測係数計算回路770は、ダウンサンプル回路780から第2の入力ベクトルを受けて、前記第2の入力ベクトルに対して線形予測分析を行い、第1の帯域を有する第1の線形予測係数を求め、さらに前記第1の線形予測係数を量子化し、第1の量子化線形予測係数を求める。第1の線形予測係数計算回路770は、前記第1の線形予測係数を第1の重みづけフィルタ140へ出力し、第1の量子化線形予測係数に対応するインデックスを第1の線形予測合成フィルタ132と線形予測逆フィルタ730と第3の線形予測係数計算回路772および符号出力回路790へ出力する。

第1の線形予測合成フィルタ132は、第1の量子化線形予測係数が格納されたテーブルを備えている。第1の線形予測合成フィルタ132には、加算器184から出力される第5の音源ベクトルと第1の線形予測係数計算回路770から出力される第1の量子化線形予測係数に対応するインデックスが入力される。また、第1の線形予測合成フィルタ132は、前記インデックスに対応する第1の量子化線形予測係数を、前記テーブルより読み出し、前記第1の量子化線形予測係数が設定された合成フィルタを、前記第5の音源ベクトルにより駆動することで、第1の帯域を有する第1の再生ベクトルを生成する。そして前記第1の再生ベクトルは第3の差分器183とアップサンプル回路781へ出力される。

第3の差分器183は、第1の線形予測合成フィルタ132から出力される第1の再生ベクトルとダウンサンプル回路780から出力される第2の入力ベクトルを受けて、それらの差分を計算し、これを第2の差分ベクトルとして重みづけ

フィルタ 140 へ出力する。

アップサンプル回路 781 は、第 1 の線形予測合成フィルタ 132 から出力される第 1 の再生ベクトルを受けて、これをアップサンプルして第 3 の帯域を有する第 3 の再生ベクトルを生成する。ここで、第 3 の帯域は  $F_{s0}$  [Hz] から  $F_{e0}$  [Hz] である。アップサンプル回路 781 は、前記第 3 の再生ベクトルを第 1 の差分器 180 へ出力する。アップサンプル回路の構成については、P. P. Vaidyanathan による「Multirate Systems and Filter Banks」と題した文献（文献 6）の 4. 1. 1 節に記載されている。

第 1 の差分器 180 は、入力端子 10 を介して入力ベクトルと、アップサンプル回路 781 から出力される第 3 の再生ベクトルを受けて、それらの差分を計算し、これを第 1 の差分ベクトルとして、線形予測逆フィルタ 730 へ出力する。

第 2 の線形予測係数計算回路 771 は、入力端子 10 から入力ベクトルを受けて、前記入力ベクトルに対して線形予測分析を行い、第 3 の帯域を有する第 2 の線形予測係数を求め、前記第 2 の線形予測係数を第 3 の線形予測係数計算回路 772 へ出力する。

第 3 の線形予測係数計算回路 772 は、第 1 の量子化線形予測係数が格納されたテーブルを備えている。第 3 の線形予測係数計算回路 772 には、第 2 の線形予測係数計算回路 771 から出力される第 2 の線形予測係数と、第 1 の線形予測係数計算回路 770 から出力される第 1 の量子化線形予測係数に対応するインデックスが入力される。第 3 の線形予測係数計算回路 772 は、前記インデックスに対応する第 1 の量子化線形予測係数を、前記テーブルより読み出し、前記第 1 の量子化線形予測係数を LSP に変換し、さらに、これをサンプリング周波数変換することで、入力信号のサンプリング周波数に対応する第 1 の LSP を生成する。また、第 3 の線形予測係数計算回路 772 は、前記第 2 の線形予測係数を LSP に変換し、第 2 の LSP を生成する。第 3 の線形予測係数計算回路 772 は、前記第 2 の LSP と前記第 1 の LSP との差分を計算する。この差分値を第 3 の LSP とする。ここで、LSP のサンプリング周波数変換については、特願平 9-202475 号（文献 7）に記載されている。前記第 3 の LSP は量子化され、この量子化された前記第 3 の LSP は線形予測係数に変換され、第 3 の帯域を有

する第3の量子化線形予測係数が生成される。そして前記第3の量子化線形予測係数に対応するインデックスは線形予測逆フィルタ730および符号出力回路790へ出力される。

線形予測逆フィルタ730は、第1の量子化線形予測係数が格納された第1のテーブルと第3の量子化線形予測係数が格納された第2のテーブルとを備えている。線形予測逆フィルタ730には、第1の線形予測係数計算回路770から出力される第1の量子化線形予測係数に対応する第1のインデックスと、第3の線形予測係数計算回路772から出力される第3の量子化線形予測係数に対応する第2のインデックスと、第1の差分器180から出力される第1の差分ベクトルが入力される。線形予測逆フィルタ730は、前記第1のインデックスに対応する第1の量子化線形予測係数を前記第1のテーブルより読み出し、LSPに変換し、さらに、これをサンプリング周波数変換することで、入力信号のサンプリング周波数に対応する第1のLSPを生成する。そして前記第2のインデックスに対応する第3の量子化線形予測係数が前記第2のテーブルより読み出され、LSPに変換されて、第3のLSPが生成される。次に、前記第1のLSPと前記第3のLSPとが加算されて、第2のLSPが生成される。線形予測逆フィルタ730は、前記第2のLSPを線形予測係数に変換し、第2の量子化線形予測係数を生成する。線形予測逆フィルタ730は、前記第2の量子化線形予測係数が設定された逆フィルタを、前記第1の差分ベクトルにより駆動することによって、第1の残差ベクトルを生成する。前記第1の残差ベクトルは直交変換回路240へ出力される。

符号出力回路790には、第1の線形予測係数計算回路770から出力される第1の量子化線形予測係数に対応するインデックスと、第3の線形予測係数計算回路772から出力される第3の量子化線形予測係数に対応するインデックスと、第1の最小化回路550から出力され、第1の音源ベクトル、遅延d、第1のゲインおよび第3のゲインの各々に対応するインデックスと、直交変換係数量子化回路260から出力され、Nsbv個のサブベクトルに対する形状コードベクトルおよび量子化ゲインのインデックスから構成されるインデックスのセットが入力される。前記各インデックスはビット系列の符号に変換され、出力端子20を介

して出力される。

第18図は、本発明の第9の実施例による、第1の実施例に対応する音声音楽信号復号装置の構成を示すブロック図である。本復号装置には入力端子30からビット系列の符号が入力される。

符号入力回路410は、入力端子30から入力したビット系列の符号をインデックスに変換する。第1の音源ベクトルに対応するインデックスは、第1の音源生成回路110へ出力される。第1のゲインに対応するインデックスは、第1のゲイン回路160へ出力される。量子化線形予測係数に対応するインデックスは、線形予測合成フィルタ130および線形予測合成フィルタ131へ出力される。サブベクトルに対する形状コードベクトルおよび量子化ゲインの各々に対応するインデックス $N_{sbv}$ を個のサブベクトル分まとめたインデックスのセットは、直交変換係数逆量子化回路460へ出力される。

第1の音源生成回路110は、符号入力回路410から出力されるインデックスを受けて、前記インデックスに対応する第1の音源ベクトルを、複数の音源ベクトルが格納されたテーブルより読み出して第1のゲイン回路160へ出力する。

第1のゲイン回路160は、量子化ゲインが格納されたテーブルを備えている。第1のゲイン回路160は、符号入力回路410から出力されるインデックスと、第1の音源生成回路110から出力される第1の音源ベクトルを受けて、前記インデックスに対応する第1のゲインを前記テーブルより読み出し、前記第1のゲインと前記第1の音源ベクトルとを乗算し、第2の音源ベクトルを生成する。生成した前記第2の音源ベクトルは第1の帯域通過フィルタ120へ出力される。

第1の帯域通過フィルタ120には、第1のゲイン回路160から出力される第2の音源ベクトルが入力される。前記第2の音源ベクトルは、このフィルタにより第1の帯域に帯域制限され、第1の励振ベクトルを生成する。第1の帯域通過フィルタ120は、前記第1の励振ベクトルを線形予測合成フィルタ130へ出力する。

直交変換係数逆量子化回路460の構成について第20図を用いて説明する。第20図において、点線で囲まれたブロックは $N_{sbv}$ 個ある。その各ブロックで

第3図の帯域選択回路250において規定される $N_{sbv}$ 個の量子化サブベクトルは以下の数11のように表される。その $N_{sbv}$ 個の量子化サブベクトルは復号される。

(数11)

$$e'_{sb,0}(n), \dots, e'_{sb,N_{sbv}-1}(n), n=0, \dots, L-1$$

各量子化サブベクトルに対する復号処理は共通である。以下、 $e'_{sb,0}(n)$ ,  $n=0, \dots, L-1$ に対する処理について説明する。量子化サブベクトル $e'_{sb,0}(n)$ ,  $n=0, \dots, L-1$ は、第3図における直交変換係数量子化回路260での処理と同様に、形状コードベクトル $c0[j](n)$ ,  $n=0, \dots, L-1$ と量子化ゲイン $g0[k]$ との積で表される。ここで、 $j, k$ はインデックスを表す。インデックス入力回路4630は、入力端子4650を介して、符号入力回路410から出力される $N_{sbv}$ 個の量子化サブベクトルに対する形状コードベクトルおよび量子化ゲインのインデックスから構成されるインデックスのセット $if$ を入力する。そして前記インデックスのセット $if$ から、形状コードベクトル $c0[j](n)$ ,  $n=0, \dots, L-1$ を指定するインデックス $i_{sbs,0}$ と量子化ゲイン $g0[k]$ を指定するインデックス $i_{sbg,0}$ を取り出し、 $i_{sbs,0}$ をテーブル4610へ出力し、 $i_{sbg,0}$ をゲイン回路4620へ出力する。テーブル4610には、 $c0[j](n)$ ,  $n=0, \dots, L-1$ ,  $j=0, \dots, N_{c,0}-1$ が格納されている。テーブル4610は、インデックス入力回路4630から出力されるインデックス $i_{sbs,0}$ を入力し、 $i_{sbs,0}$ に対応する形状コードベクトル $c0[j](n)$ ,  $n=0, \dots, L-1$ ,  $j=i_{sbs,0}$ をゲイン回路4620へ出力する。ゲイン回路4620が備えているテーブルには、 $g0[k]$ ,  $k=0, \dots, N_{g,0}-1$ が格納されている。ゲイン回路4620には、テーブル4610から出力される $c0[j](n)$ ,  $n=0, \dots, L-1$ ,  $j=i_{sbs,0}$ と、インデックス入力回路4630から出力されるインデックス $i_{sbg,0}$ を受けて、 $i_{sbg,0}$ に対応する量子化ゲイン $g0[k]$ ,  $k=i_{sbg,0}$ を前記テーブルより読み出し、 $c0[j](n)$ ,  $n=0, \dots, L-1$ ,  $j=i_{sbg,0}$ と $g0[k]$ ,  $k=i_{sbg,0}$ とを乗算して得られる量子化サブベクトル $e'_{sb,0}(n)$ ,  $n=0, \dots, L-1$ を全帯域ベクトル生成回路4640へ出力する。全帯

域ベクトル生成回路4640には、ゲイン回路4620から出力される量子化サブベクトル $e'_{sb,0}(n)$ ,  $n=0, \dots, L-1$ が入力される。また、全帯域ベクトル生成回路4640には、 $e'_{sb,0}(n)$ ,  $n=0, \dots, L-1$ と同様の処理で得られる、以下の数12で表されるベクトルが入力される。

(数12)

$$e'_{sb,1}(n), \dots, e'_{sb, N_{sbv}-1}(n), n=0, \dots, L-1$$

第19図に示すように、前記 $N_{sbv}$ 個の量子化サブベクトル(数11)を、第3図の帯域選択回路250において規定される第2の帯域に配置し、前記第2の帯域以外には零ベクトルを配置することにより、全帯域(例えば、再生信号のサンプリング周波数が16kHzのときは、8kHz帯域)に相当する第2の励振ベクトルが生成され、この第2の励振ベクトルは出力端子4660を介して直交逆変換回路440に出力される。

直交逆変換回路440は、直交変換係数逆量子化回路460から出力される第2の励振ベクトルを受けて、前記第2の励振ベクトルを直交逆変換し、第3の励振ベクトルを得る。そして前記第3の励振ベクトルを線形予測合成フィルタ131へ出力する。ここで、直交逆変換としては、離散コサイン逆変換(Inverse Discrete Cosine Transform, IDCT)を用いることができる。

線形予測合成フィルタ130は、量子化線形予測係数が格納されたテーブルを備えている。線形予測合成フィルタ130には、第1の帯域通過フィルタ120から出力される第1の励振ベクトルと、符号入力回路410から出力される量子化線形予測係数に対応するインデックスが入力される。また、線形予測合成フィルタ130は、前記インデックスに対応する量子化線形予測係数を前記テーブルより読み出し、この量子化線形予測係数が設定された合成フィルタ $1/A(z)$ を前記第1の励振ベクトルにより駆動することで、第1の再生ベクトルを生成する。そして前記第1の再生ベクトルは加算器182に出力される。

線形予測合成フィルタ131は量子化線形予測係数が格納されたテーブルを備えている。線形予測合成フィルタ131には、直交逆変換回路440から出力される第3の励振ベクトルと、符号入力回路410から出力される量子化線形予測



係数に対応するインデックスが入力される。また、線形予測合成フィルタ 131 は、前記インデックスに対応する量子化線形予測係数を前記テーブルより読み出し、この量子化線形予測係数が設定された合成フィルタ  $1/A(z)$  を前記第3の励振ベクトルにより駆動することで、第2の再生ベクトルを生成する。前記第2の再生ベクトルは加算器 182 に出力される。

加算器 182 は、線形予測合成フィルタ 130 から出力される第1の再生ベクトルと、線形予測合成フィルタ 131 から出力される第2の再生ベクトルとを受けて、これらの和を計算し、これを第3の再生ベクトルとして、出力端子 40 を介して出力する。

第18図を用いて説明した第9の実施例は、帯域数が2の場合であるが、以下、帯域数を3以上に拡張した場合について説明する。

第18図は、第21図のように書き直すことができる。ここで、第21図の第1の復号回路 1051 は、第22図と等価であり、第21図の第2の復号回路 1052 は、第23図と等価であり、第22図、第23図を構成する各ブロックは、第18図で説明した各ブロックと同じである。

本発明の第10の実施例は、第9の実施例において帯域数を3に拡張することで実現される。本発明の第10の実施例による音声音楽信号復号装置の構成は、第24図に示すブロック図で表すことができる。ここで、第1の復号回路 1051 は第22図と等価であり、第2の復号回路 1052 は第22図と等価であり、第3の復号回路 1053 は第23図と等価である。符号入力回路 4101 は、入力端子 30 から入力したビット系列の符号をインデックスに変換し、量子化線形予測係数に対応するインデックスを第1の復号回路 1051、第2の復号回路 1052 および第3の復号回路 1053 へ出力し、音源ベクトルとゲインに対応するインデックスを第1の復号回路 1051 および第2の復号回路 1052 へ出力し、サブベクトルに対する形状コードベクトルおよび量子化ゲインに対応するインデックスのセットを第3の復号回路 1053 へ出力する。

本発明の第11の実施例は、第9の実施例において帯域数をNに拡張することで実現される。本発明の第11の実施例による音声音楽信号復号装置の構成は、第25図に示すブロック図で表すことができる。ここで、第1の復号回路 105

1 から第  $(N-1)$  の復号回路 1054 の各々は第 22 図と等価であり、第  $N$  の復号回路 1055 は第 23 図と等価である。符号入力回路 4102 は、入力端子 30 から入力したビット系列の符号をインデックスに変換し、量子化線形予測係数に対応するインデックスを第 1 の復号回路 1051 から第  $(N-1)$  の復号回路 1054 および第  $N$  の復号回路 1055 の各々へ出力し、音源ベクトルとゲインに対応するインデックスを第 1 の復号回路 1051 から第  $(N-1)$  の復号回路 1054 の各々へ出力し、サブベクトルに対する形状コードベクトルおよび量子化ゲインに対応するインデックスのセットを第  $N$  の復号回路 1055 へ出力する。

第 9 の実施例では、第 21 図における第 1 の復号回路 1051 が  $A-b-S$  法を用いた符号化方式に対応する復号方式に基づいているが、第 1 の復号回路 1051 に対して、 $A-b-S$  法以外の符号化方式に対応する復号方式を適用することもできる。以下では、時間周波数変換を用いた符号化方式に対応する復号方式を第 1 の復号回路 1051 に対して適用した場合について説明する。

本発明の第 12 の実施例は、第 9 の実施例において時間周波数変換を用いた符号化方式に対応する復号方式を適用することで実現される。本発明の第 12 の実施例による音声音楽信号復号装置の構成は、第 26 図に示すブロック図で表すことができる。ここで、第 1 の復号回路 1061 は第 23 図と等価であり、第 2 の復号回路 1052 は第 23 図と等価である。符号入力回路 4103 は、入力端子 30 から入力したビット系列の符号をインデックスに変換し、量子化線形予測係数に対応するインデックスを第 1 の復号回路 1061 および第 2 の復号回路 1052 へ出力し、サブベクトルに対する形状コードベクトルおよび量子化ゲインに対応するインデックスのセットを第 1 の復号回路 1061 および第 2 の復号回路 1052 へ出力する。

本発明の第 13 の実施例は、第 12 の実施例において帯域数を 3 に拡張することで実現される。本発明の第 13 の実施例による音声音楽信号復号装置の構成は、第 27 図に示すブロック図で表すことができる。ここで、第 1 の復号回路 1061 は第 23 図と等価であり、第 2 の復号回路 1062 は第 23 図と等価であり、第 3 の復号回路 1053 は第 23 図と等価である。符号入力回路 4104 は、入

力端子30から入力したビット系列の符号をインデックスに変換し、量子化線形予測係数に対応するインデックスを第1の復号回路1061、第2の復号回路1062および第3の復号回路1053へ出力し、サブベクトルに対する形状コードベクトルおよび量子化ゲインに対応するインデックスのセットを第1の復号回路1061、第2の復号回路1062および第3の復号回路1053へ出力する。

本発明の第14の実施例は、第12の実施例において帯域数を $N$ に拡張することで実現される。本発明の第14の実施例による音声音楽信号復号装置の構成は、第28図に示すブロック図で表すことができる。ここで、第1の復号回路1061から第 $N-1$ の復号回路1064の各々は第23図と等価であり、第 $N$ の復号回路1055は第23図と等価である。符号入力回路4105は、入力端子30から入力したビット系列の符号をインデックスに変換し、量子化線形予測係数に対応するインデックスを第1の復号回路1061から第 $N-1$ の復号回路1064および第 $N$ の復号回路1055の各々へ出力し、サブベクトルに対する形状コードベクトルおよび量子化ゲインに対応するインデックスのセットを第1の復号回路1061から第 $(N-1)$ の復号回路1064および第 $N$ の復号回路1055の各々へ出力する。

第29図は、本発明の第15の実施例による、第7の実施例に対応する音声音楽信号復号装置の構成を示すブロック図である。第29図において、第18図の第9の実施例と異なるブロックは、記憶回路510、ピッチ信号生成回路112、第3のゲイン回路162、加算器184および符号入力回路610であるが、記憶回路510、ピッチ信号生成回路112、第3のゲイン回路162および加算器184は、第16図と同様であるので説明を省略し、符号入力回路610について説明する。

符号入力回路610は、入力端子30から入力したビット系列の符号をインデックスに変換する。第1の音源ベクトルに対応するインデックスは、第1の音源生成回路110へ出力される。遅延 $d$ に対応するインデックスは、ピッチ信号生成回路112へ出力される。第1のゲインに対応するインデックスは、第1のゲイン回路160へ出力される。第3のゲインに対応するインデックスは、第3のゲイン回路162へ出力される。量子化線形予測係数に対応するインデックスは、

線形予測合成フィルタ 130 および線形予測合成フィルタ 131 へ出力される。サブベクトルに対する形状コードベクトルおよび量子化ゲインの各々に対応するインデックスを  $N_{sbv}$  個のサブベクトル分まとめたインデックスのセットは、直交変換係数逆量子化回路 460 へ出力される。

第30図は、本発明の第16の実施例による、第8の実施例に対応する音声音楽信号復号装置の構成を示すブロック図である。以下では、第29図と異なるブロックである、符号入力回路 810、第1の線形予測係数合成フィルタ 132、アップサンプル回路 781 および第2の線形予測合成フィルタ 831 について説明する。

符号入力回路 810 は、入力端子 30 から入力したビット系列の符号をインデックスに変換する。第1の音源ベクトルに対応するインデックスは、第1の音源生成回路 110 へ出力される。遅延  $d$  に対応するインデックスは、ピッチ信号生成回路 112 へ出力される。第1のゲインに対応するインデックスは、第1のゲイン回路 160 へ出力される。第3のゲインに対応するインデックスは、第3のゲイン回路 162 へ出力される。第1の量子化線形予測係数に対応するインデックスは、第1の線形予測合成フィルタ 132 および第2の線形予測合成フィルタ 831 へ出力される。第3の量子化線形予測係数に対応するインデックスは、第2の線形予測合成フィルタ 831 へ出力される。サブベクトルに対する形状コードベクトルおよび量子化ゲインの各々に対応するインデックスを  $N_{sbv}$  個のサブベクトル分まとめたインデックスのセットは、直交変換係数逆量子化回路 460 へ出力される。

第1の線形予測合成フィルタ 132 は、第1の量子化線形予測係数が格納されたテーブルを備えている。第1の線形予測合成フィルタ 132 は、加算器 184 から出力される第5の音源ベクトルと符号入力回路 810 から出力される第1の量子化線形予測係数に対応するインデックスとを入力する。また、前記インデックスに対応する第1の量子化線形予測係数を、前記テーブルより読み出し、前記第1の量子化線形予測係数が設定された合成フィルタを、前記第5の音源ベクトルにより駆動することで、第1の帯域を有する第1の再生ベクトルを得る。そして前記第1の再生ベクトルをアップサンプル回路 781 へ出力する。

アップサンプル回路 781 は、第 1 の線形予測合成フィルタ 132 から出力される第 1 の再生ベクトルを入力し、これをアップサンプルして第 3 の帯域を有する第 3 の再生ベクトルを得る。そして前記第 3 の再生ベクトルを第 1 の加算器 182 へ出力する。

第 2 の線形予測合成フィルタ 831 は、第 1 の帯域を有する第 1 の量子化線形予測係数が格納された第 1 のテーブルと、第 3 の帯域を有する第 3 の量子化線形予測係数が格納された第 2 のテーブルとを備えている。第 2 の線形予測合成フィルタ 831 には、直交逆変換回路 440 から出力される第 3 の励振ベクトルと、符号入力回路 810 から出力される第 1 の量子化線形予測係数に対応する第 1 のインデックスと、第 3 の量子化線形予測係数に対応する第 2 のインデックスが入力される。第 2 の線形予測合成フィルタ 831 は、前記第 1 のインデックスに対応する第 1 の量子化線形予測係数を前記第 1 のテーブルより読み出し、これを LSP に変換し、さらに、これをサンプリング周波数変換することで、第 3 の再生ベクトルのサンプリング周波数に対応する第 1 の LSP を生成する。次に、前記第 2 のインデックスに対応する第 3 の量子化線形予測係数が前記第 2 のテーブルより読み出され、これが LSP に変換され、第 3 の LSP が生成される。そして前記第 1 の LSP と前記第 3 の LSP とを加算して得られる第 2 の LSP は線形予測係数に変換され、第 2 の線形予測係数が生成される。第 2 の線形予測合成フィルタ 831 は、前記第 2 の線形予測係数が設定された合成フィルタを前記第 3 の励振ベクトルにより駆動することで、第 3 の帯域を有する第 2 の再生ベクトルを生成する。そして前記第 2 の再生ベクトルは加算器 182 へ出力される。

加算器 182 は、アップサンプル回路 781 から出力される第 3 の再生ベクトルと、第 2 の線形予測合成フィルタ 831 から出力される第 2 の再生ベクトルを受けて、これらの和を計算し、これを第 4 の再生ベクトルとして、出力端子 40 を介して出力する。

#### 産業上の利用可能性

本発明によれば、音声音楽信号を全帯域にわたって良好に符号化できる。その理由は、入力信号の低域に対応する帯域特性を有する音源信号により前記入力信

号から求めた線形予測合成フィルタを駆動することで第 1 の再生信号を生成し、前記入力信号と前記第 1 の再生信号との差分信号により前記線形予測合成フィルタの逆フィルタを駆動することで残差信号を生成し、前記残差信号の高域成分を、直交変換に基づく符号化方式を用いて符号化するため、前記入力信号の高域成分に対する符号化性能が改善されるからである。

## 請 求 の 範 囲

1. 入力信号の第1の帯域に対応する励振信号と、前記入力信号の第2の帯域に対応する励振信号とを加算して得られる励振信号により、前記入力信号から求めた線形予測合成フィルタを駆動することで再生信号を生成する音声音楽信号符号化装置において、前記第1の帯域に対応する励振信号により前記線形予測合成フィルタを駆動することで第1の再生信号を生成する再生信号生成手段と、入力信号と前記第1の再生信号との差分信号により前記線形予測合成フィルタの逆フィルタを駆動することで残差信号を生成する残差信号生成手段と、前記残差信号における第2の帯域に対応する成分を直交変換後に符号化する符号化手段を有することを特徴とする音声音楽信号符号化装置。

2. 3個の帯域に対応する3個の励振信号を加算して得られる励振信号により、入力信号から求めた線形予測合成フィルタを駆動することで再生信号を生成する音声音楽信号符号化装置において、第1と第2の帯域に対応する励振信号により前記線形予測合成フィルタを駆動することで第1と第2の再生信号を生成する再生信号生成手段と、前記第1と第2の再生信号を加算した信号と前記入力信号との差分信号により前記線形予測合成フィルタの逆フィルタを駆動することで残差信号を生成し、前記残差信号における第3の帯域に対応する成分を直交変換後に符号化する符号化手段を有することを特徴とする音声音楽信号符号化装置。

3.  $N$  ( $N$ は2以上の自然数)個の帯域に対応する $N$ 個の励振信号を加算して得られる励振信号により、入力信号から求めた線形予測合成フィルタを駆動することで再生信号を生成する音声音楽信号符号化装置において、第1から第 $(N-1)$ の帯域に対応する励振信号により前記線形予測合成フィルタを駆動することで第1から第 $(N-1)$ の再生信号を生成する再生信号生成手段と、前記第1から第 $(N-1)$ の再生信号を加算した信号と前記入力信号との差分信号により前記線形予測合成フィルタの逆フィルタを駆動することで残差信号を生成し、前記残差信号における第 $N$ の帯域に対応する成分を直交変換後に符号化する第 $N$ の符号化手段とを有することを特徴とする音声音楽信号符号化装置。

4. 2個の帯域に対応する2個の励振信号を加算して得られる励振信号によ

り、入力信号から求めた線形予測合成フィルタを駆動することで再生信号を生成する音声音楽信号符号化装置において、第1の符号化復号信号と入力信号との差分を計算する手段（第31図の180）と、入力信号から求めた線形予測合成フィルタの逆フィルタを前記差分信号で駆動することにより残差信号を生成し、前記残差信号における任意の帯域に対応する成分を直交変換後に符号化する符号化手段とを有することを特徴とする音声音楽信号符号化装置。

5. 3個の帯域に対応する3個の励振信号を加算して得られる励振信号により、入力信号から求めた線形予測合成フィルタを駆動することで再生信号を生成する音声音楽信号符号化装置において、第1と第2の符号化復号信号を加算した信号と入力信号との差分信号を計算する手段と、入力信号から求めた線形予測合成フィルタの逆フィルタを前記差分信号で駆動することにより残差信号を生成し、前記残差信号における任意の帯域に対応する成分を直交変換後に符号化する符号化手段とを有することを特徴とする音声音楽信号符号化装置。

6.  $N$  ( $N$ は2以上の自然数)個の帯域に対応する $N$ 個の励振信号を加算して得られる励振信号により、入力信号から求めた線形予測合成フィルタを駆動することで再生信号を生成する音声音楽信号符号化装置において、第1から第( $N-1$ )の符号化復号信号を加算した信号と入力信号との差分信号を計算する差分信号計算手段と、前記入力信号から求めた線形予測合成フィルタの逆フィルタを前記差分信号で駆動することにより残差信号を生成し、前記残差信号における任意の帯域に対応する成分を直交変換後に符号化する第 $N$ の符号化手段を有することを特徴とする音声音楽信号符号化装置。

7. 入力信号の第1の帯域に対応する励振信号を生成する際にピッチ予測フィルタを用いることを特徴とする請求項1記載の音声音楽信号符号化装置。

8. 第1のサンプリング周波数でサンプリングされた第1の入力信号を第2のサンプリング周波数にダウンサンプリングして第2の入力信号を生成する第2の入力信号生成手段と、前記第2の入力信号から求めた第1の線形予測係数が設定された合成フィルタを励振信号によって駆動することで、第1の再生信号を生成する第1の再生信号生成手段と、前記第1の再生信号を前記第1のサンプリング周波数にアップサンプリングすることにより第2の再生信号を生成する第2の



再生信号生成手段と、前記第1の線形予測係数と第1のサンプリング周波数にサンプリング周波数変換して得られる第2の線形予測係数との差分から第3の線形予測係数を計算する第3の線形予測係数計算手段と、前記第2の線形予測係数と前記第3の線形予測係数との和から第4の線形予測係数を計算し、前記第1の入力信号と前記第2の再生信号との差分信号により前記第4の線形予測係数が設定された逆フィルタを駆動することで残差信号を生成する残差信号生成手段と、前記残差信号における任意の帯域に対応する成分を、直交変換後に符号化する符号化手段を有することを特徴とする音声音楽信号符号化装置。

9. 第1の帯域に対応する励振信号と、第2の帯域に対応する励振信号とを加算して得られる励振信号により、線形予測合成フィルタを駆動することで再生信号を生成する音声音楽信号復号装置において、復号信号と直交変換係数を直交逆変換することにより、前記第2の帯域に対応する励振信号を生成する励振信号生成手段と、前記線形予測合成フィルタを前記励振信号で駆動することにより第2の再生信号を生成する第2の再生信号生成手段と、前記第1の帯域に対応する励振信号により前記線形予測フィルタを駆動することで第1の再生信号を生成する第1の再生信号生成手段と、前記第1の再生信号と前記第2の再生信号とを加算することで復号音声音楽を生成する復号音声音楽生成手段を有することを特徴とする音声音楽信号復号装置。

10. 第1から第3の帯域に対応する3個の励振信号を加算して得られる励振信号により、線形予測合成フィルタを駆動することで再生信号を生成する音声音楽信号復号装置において、復号した直交変換係数を直交逆変換することにより、第3の帯域に対応する励振信号を生成し、線形予測合成フィルタを前記励振信号で駆動することにより第3の再生信号を生成する第3の再生信号生成手段と、第1と第2の帯域に対応する励振信号により前記線形予測フィルタを駆動することで第1及び第2の再生信号を生成する第1及び第2の再生信号生成手段と、前記第1から第3の再生信号を加算することで復号音声音楽を生成する復号音声音楽生成手段とを有することを特徴とする音声音楽信号復号装置。

11. 第1～第Nの帯域に対応するN個の励振信号を加算して得られる励振信号により、線形予測合成フィルタを駆動することで再生信号を生成する音声音楽

楽信号復号装置において、復号した直交変換係数を直交逆変換することにより、第Nの帯域に対応する励振信号を生成し、前記線形予測合成フィルタを前記励振信号で駆動することにより第Nの再生信号を生成する第Nの再生信号生成手段と、第1～第(N-1)の帯域に対応する励振信号によって前記線形予測フィルタを駆動することで第1～第(N-1)の再生信号を生成する第1～第(N-1)の再生信号生成手段と、前記第1～第Nの再生信号を加算することで復号音声音楽を生成する復号音声音楽生成手段を有することを特徴とする音声音楽信号復号装置。

12. 第1～第2の帯域に対応する励振信号を加算して得られる励振信号により、線形予測合成フィルタを駆動することで再生信号を生成する音声音楽信号復号装置において、復号した直交変換係数を直交逆変換することにより、励振信号を生成し、線形予測合成フィルタを前記励振信号で駆動することにより第2の再生信号を生成する再生信号生成手段と、前記第2の再生信号と第1の再生信号生成手段からの第1の再生信号を加算することで復号音声音楽を生成する復号音声音楽生成手段とを有することを特徴とする音声音楽信号復号装置。

13. 第1～第3の帯域に対応する励振信号を加算して得られる励振信号により、線形予測合成フィルタを駆動することで再生信号を生成する音声音楽信号復号装置において、復号した直交変換係数を直交逆変換することにより、励振信号を生成し、線形予測合成フィルタを前記励振信号で駆動することにより第3の再生信号を生成する第3の再生信号生成手段と、前記第3の再生信号と、第1及び第2の再生信号生成手段からそれぞれ出力される第1及び第2の再生信号とを加算することで復号音声音楽を生成する復号音声音楽生成手段とを有することを特徴とする音声音楽信号復号装置。

14. 第1～第Nの帯域に対応するN個の励振信号を加算して得られる励振信号により、線形予測合成フィルタを駆動することで再生信号を生成する音声音楽信号復号装置において、復号した直交変換係数を直交逆変換することにより、励振信号を生成し、前記線形予測合成フィルタを前記励振信号で駆動することにより第Nの再生信号を生成する第Nの再生信号生成手段と、前記第Nの再生信号と第1～第(N-1)の再生信号を加算することで復号音声音楽を生成する復号

音声音楽生成手段とを有することを特徴とする音声音楽信号復号装置。

15. 第1の帯域に対応する励振信号を生成する際にピッチ予測フィルタを用いることを特徴とする請求項9記載の音声音楽信号復号装置。

16. 第1の帯域に対応する第1の励振信号により第1の線形予測合成フィルタを駆動して得られる信号を、第1のサンプリング周波数にアップサンプリングして第1の再生信号を生成する第1の再生信号生成手段と、復号した直交変換係数を直交逆変換することにより、第2の帯域に対応する第2の励振信号を生成し、前記第2の励振信号により第2の線形予測合成フィルタを駆動することで第2の再生信号を生成する第2の再生信号生成手段と、前記第1の再生信号と前記第2の再生信号とを加算することで復号音声音楽を生成する復号音声音楽生成手段とを有することを特徴とする音声音楽信号復号装置。

17. 請求項1記載の音声音楽信号符号化装置から出力される符号を、請求項9記載の音声音楽信号復号装置で復号する音声音楽信号符号化復号装置。

18. 請求項2記載の音声音楽信号符号化装置から出力される符号を、請求項10記載の音声音楽信号復号装置で復号する音声音楽信号符号化復号装置。

19. 請求項3記載の音声音楽信号符号化装置から出力される符号を、請求項11記載の音声音楽信号復号装置で復号する音声音楽信号符号化復号装置。

20. 請求項4記載の音声音楽信号符号化装置から出力される符号を、請求項12記載の音声音楽信号復号装置で復号する音声音楽信号符号化復号装置。

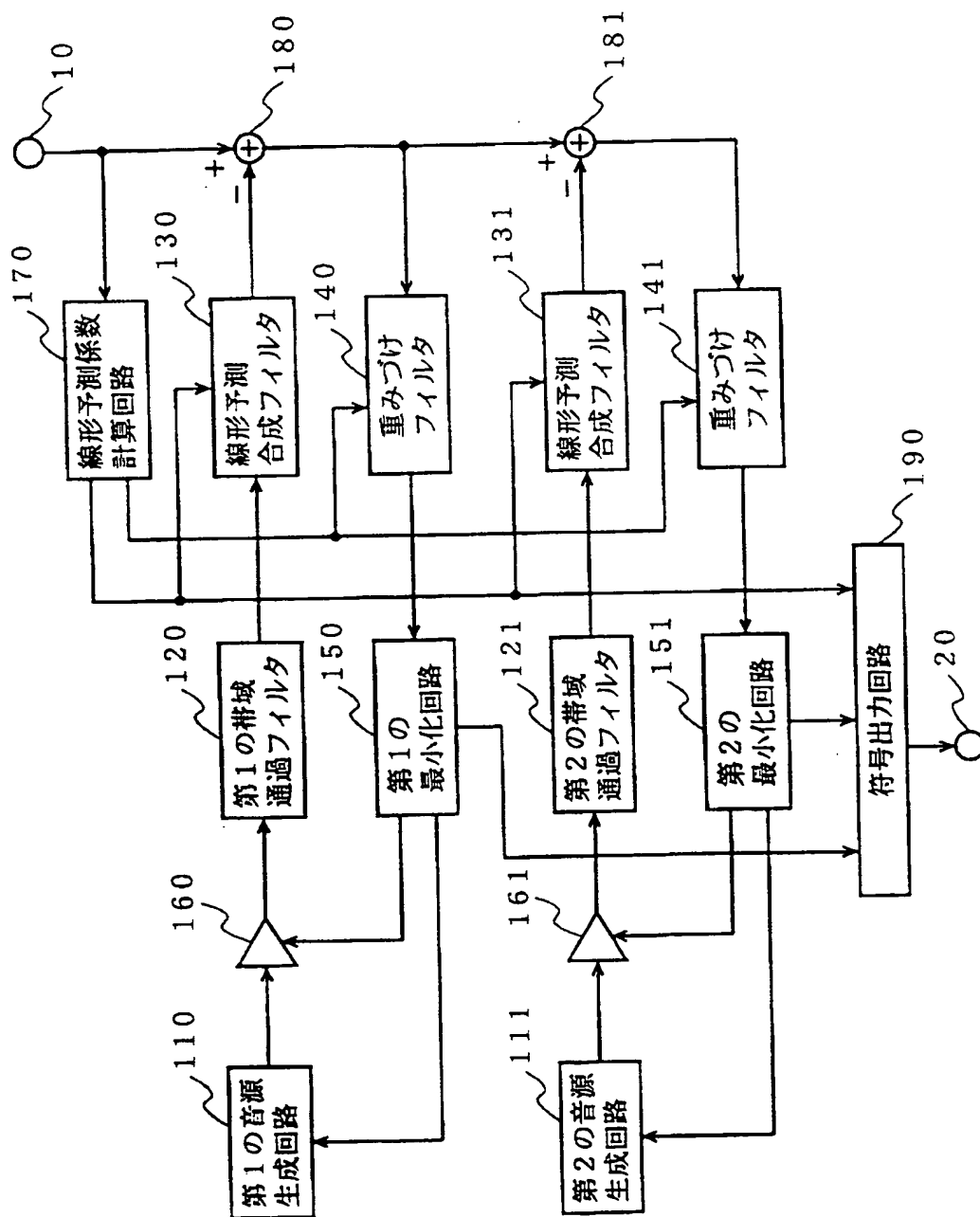
21. 請求項5記載の音声音楽信号符号化装置から出力される符号を、請求項13記載の音声音楽信号復号装置で復号する音声音楽信号符号化復号装置。

22. 請求項6記載の音声音楽信号符号化装置から出力される符号を、請求項14記載の音声音楽信号復号装置で復号する音声音楽信号符号化復号装置。

23. 請求項7記載の音声音楽信号符号化装置から出力される符号を、請求項15記載の音声音楽信号復号装置で復号する音声音楽信号符号化復号装置。

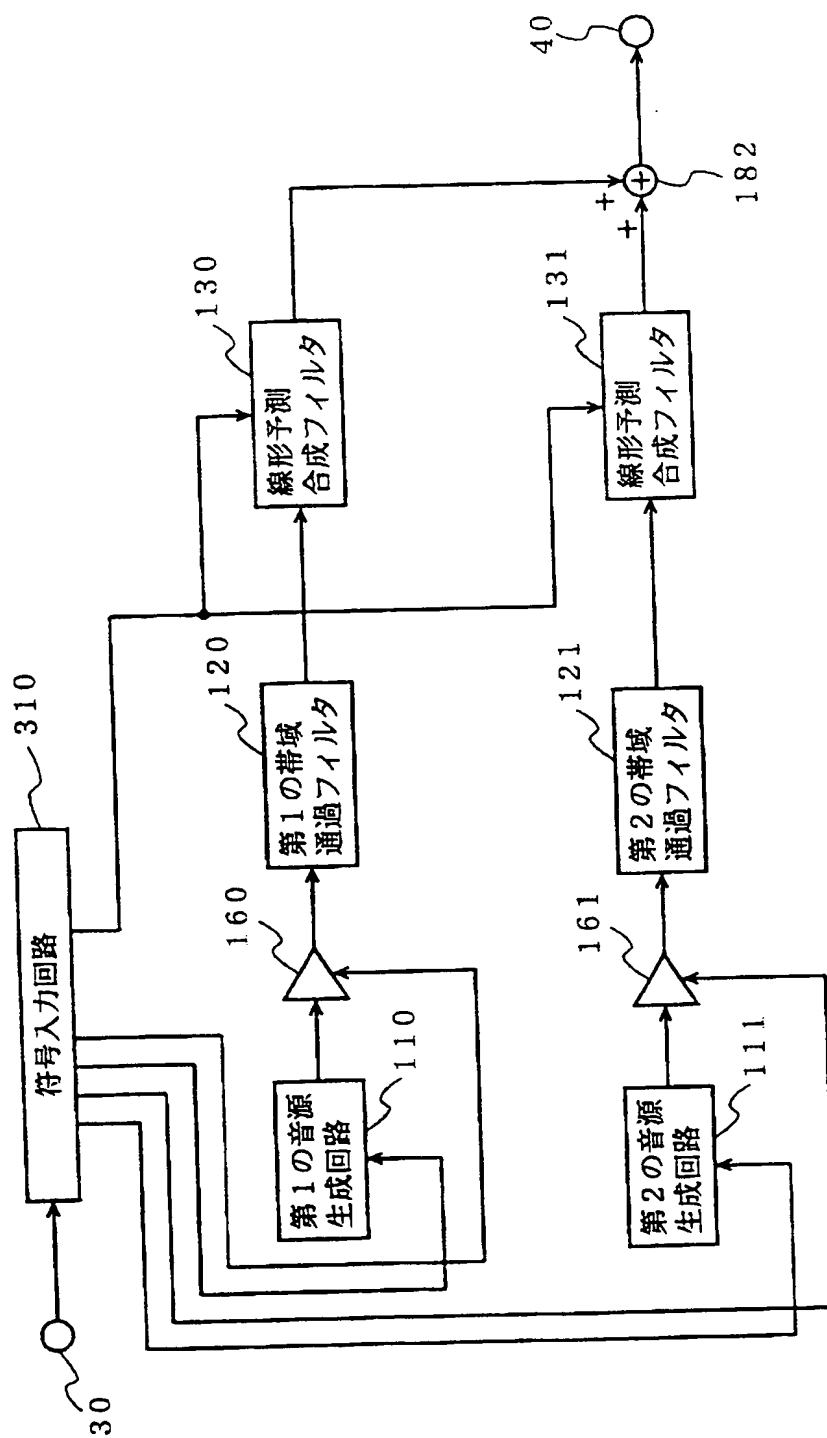
24. 請求項8記載の音声音楽信号符号化装置から出力される符号を、請求項16記載の音声音楽信号復号装置で復号する音声音楽信号符号化復号装置。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



第1図

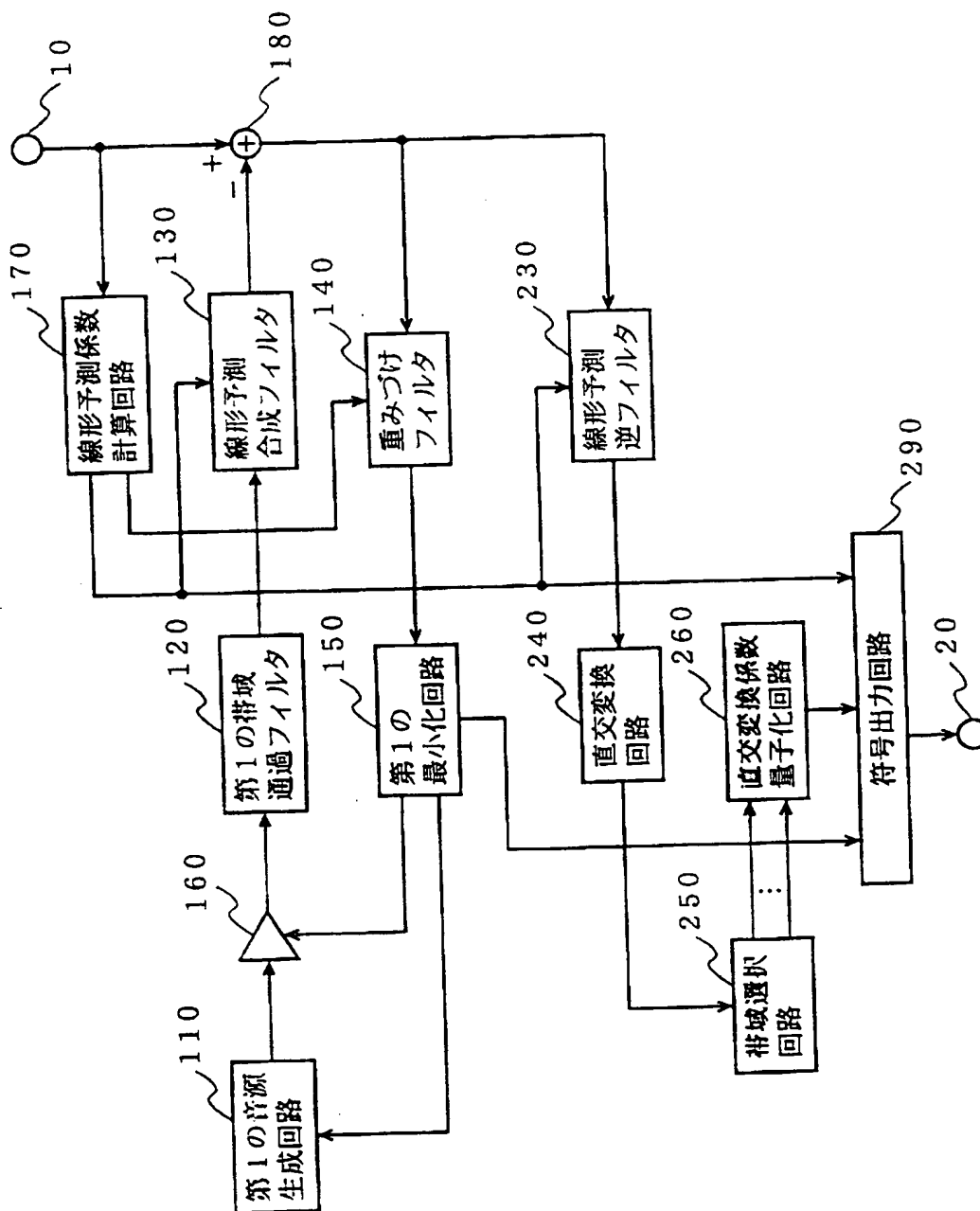
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



第2図

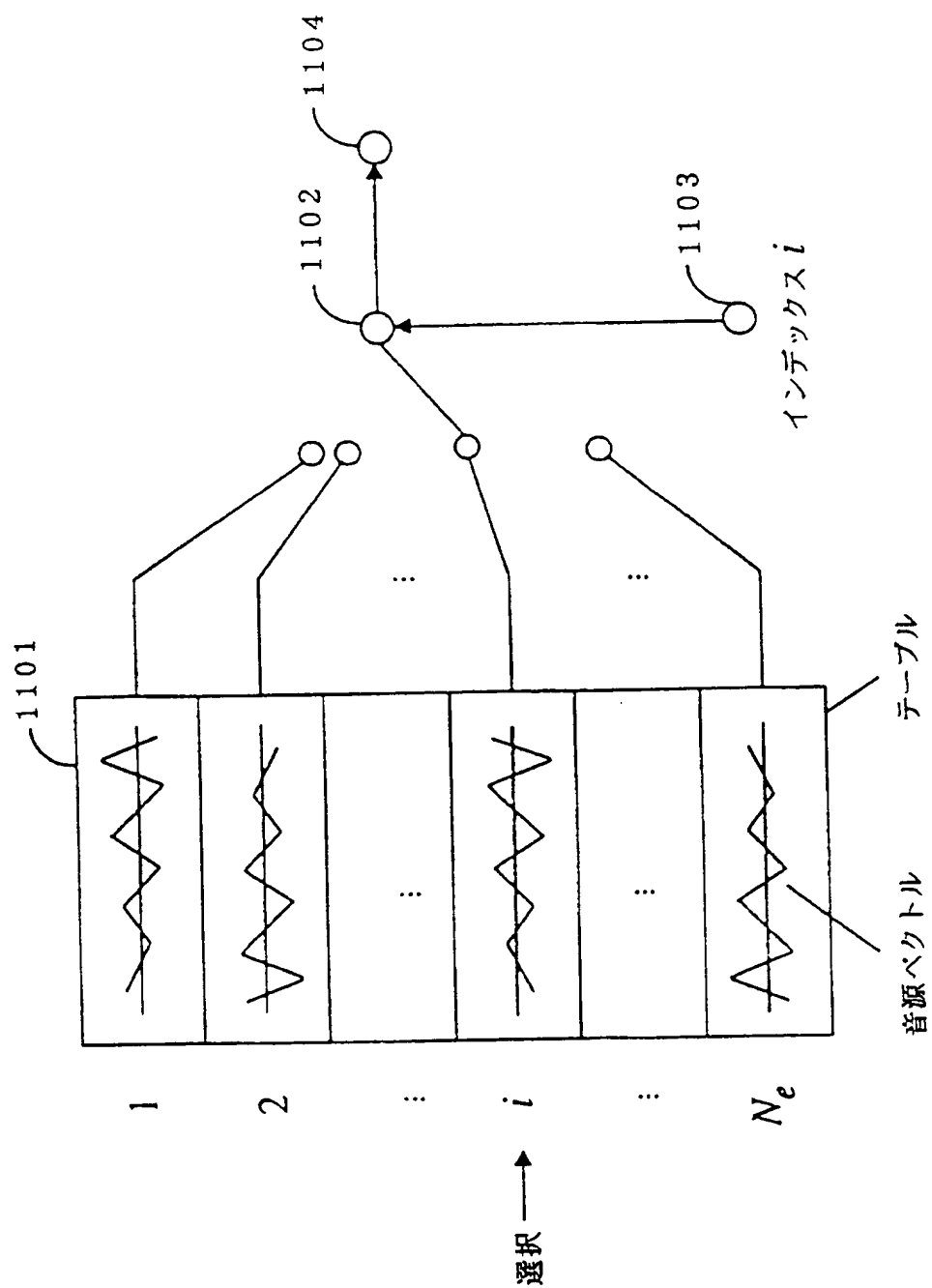
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**





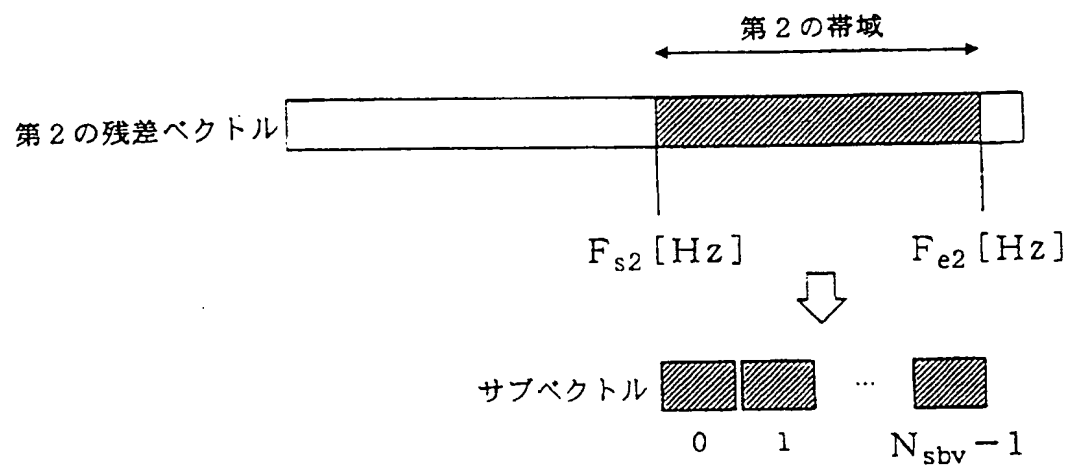
第3図

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



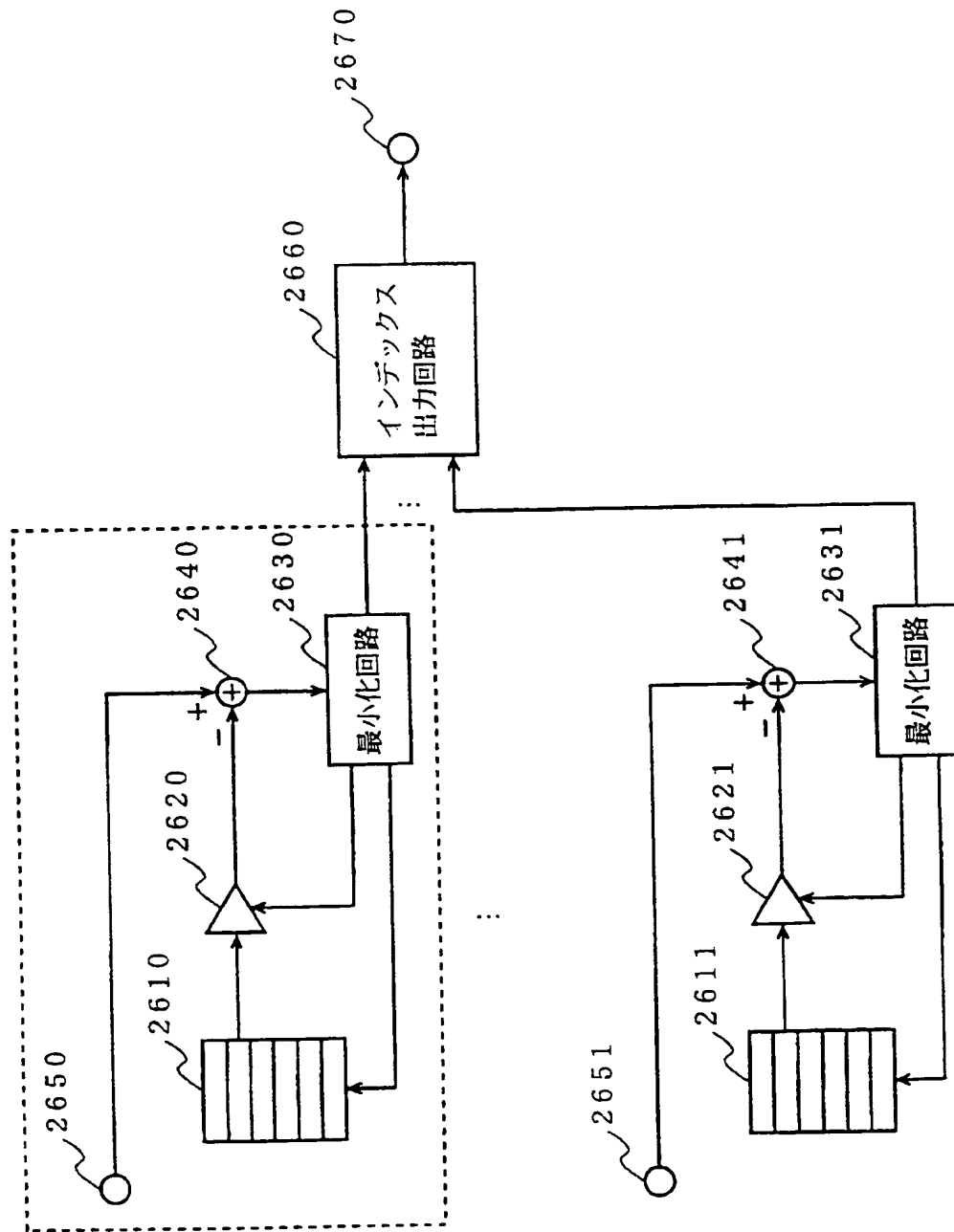
第4図

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



第5図

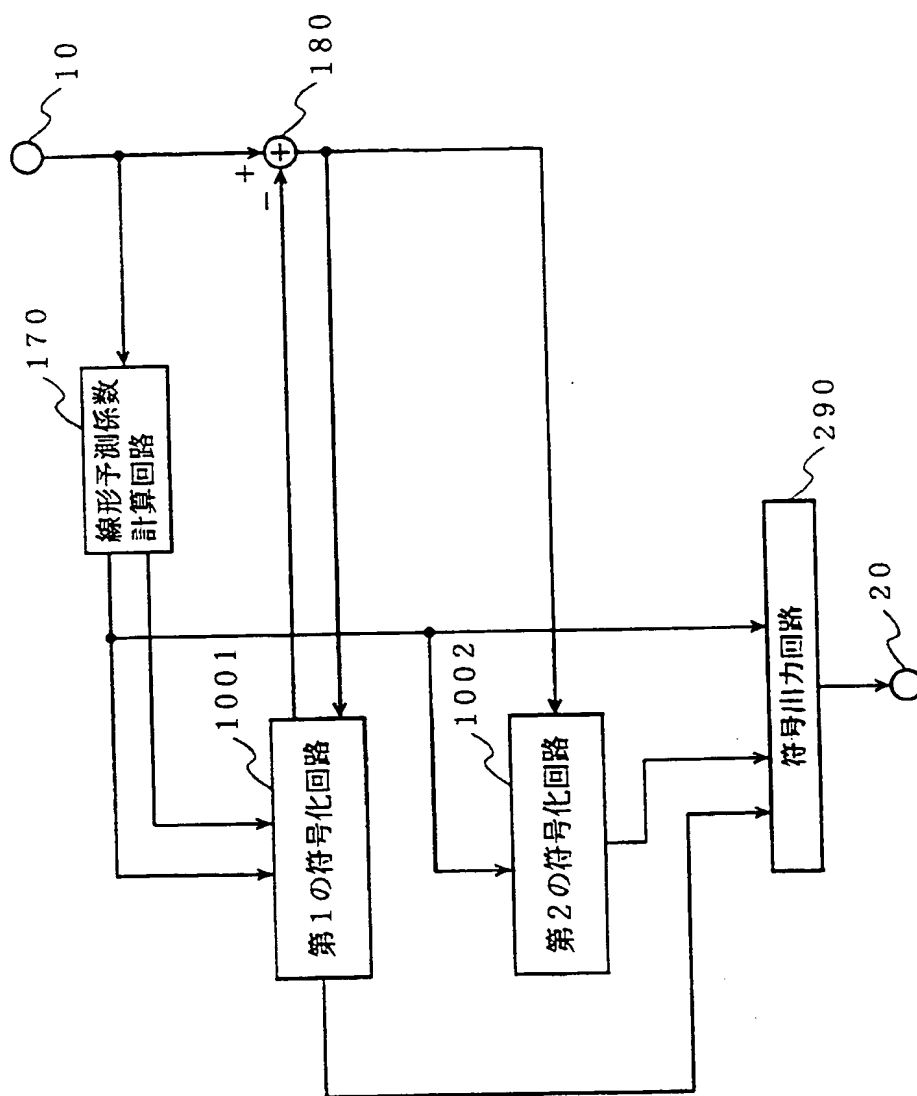
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



第6図

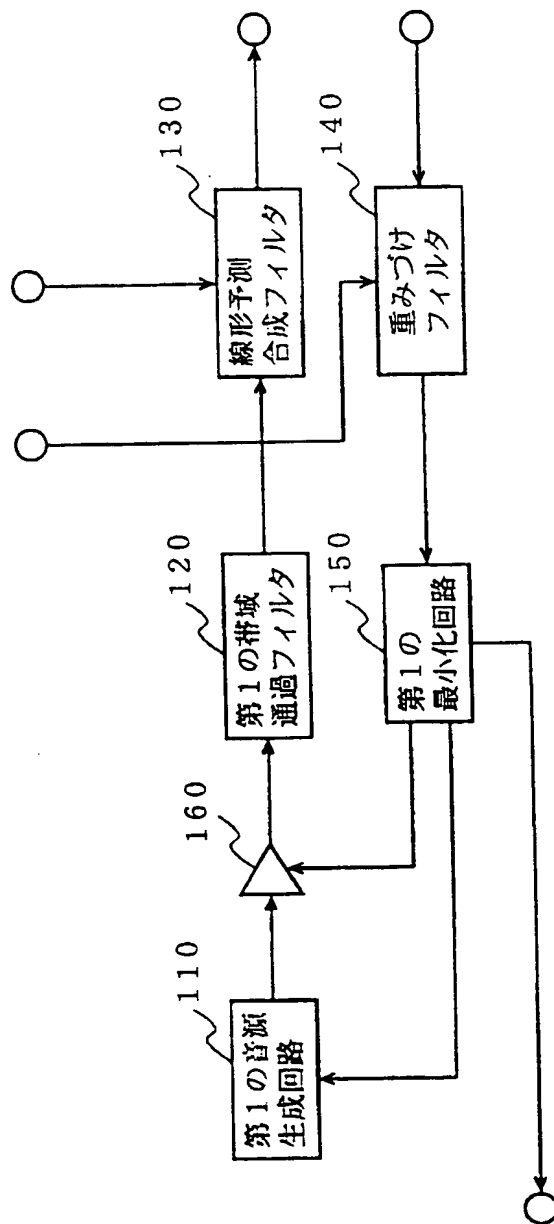
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**





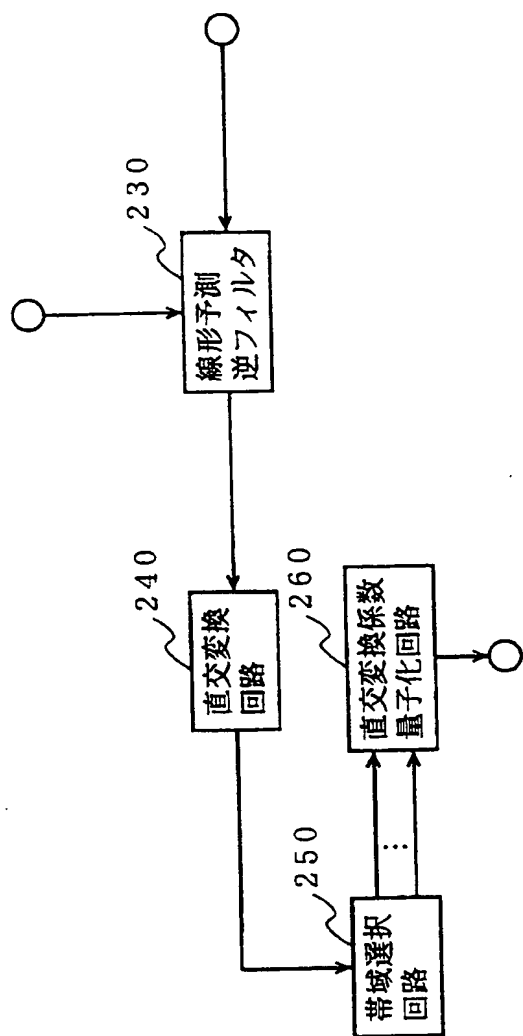
第7図

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



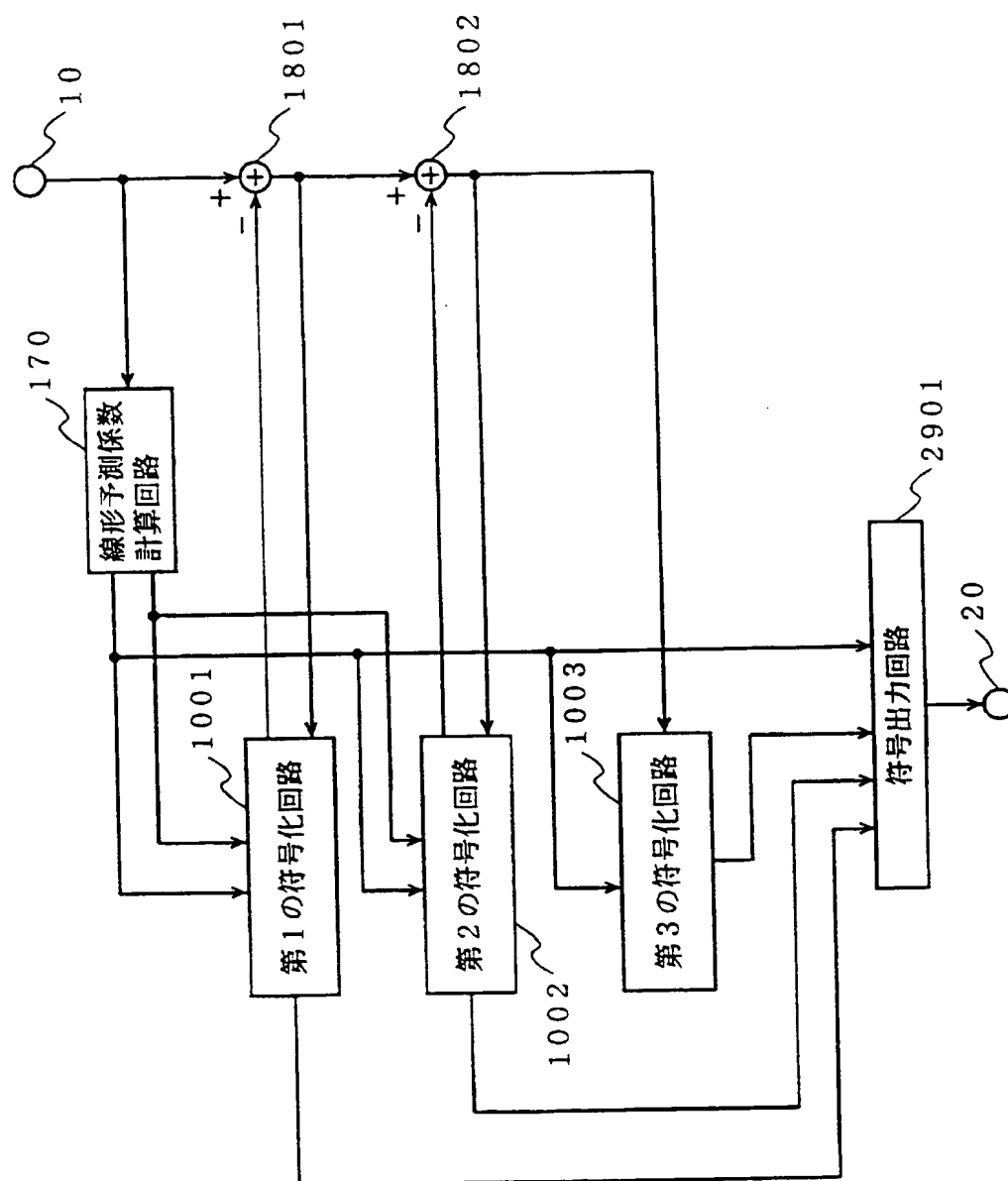
第8図

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



第9図

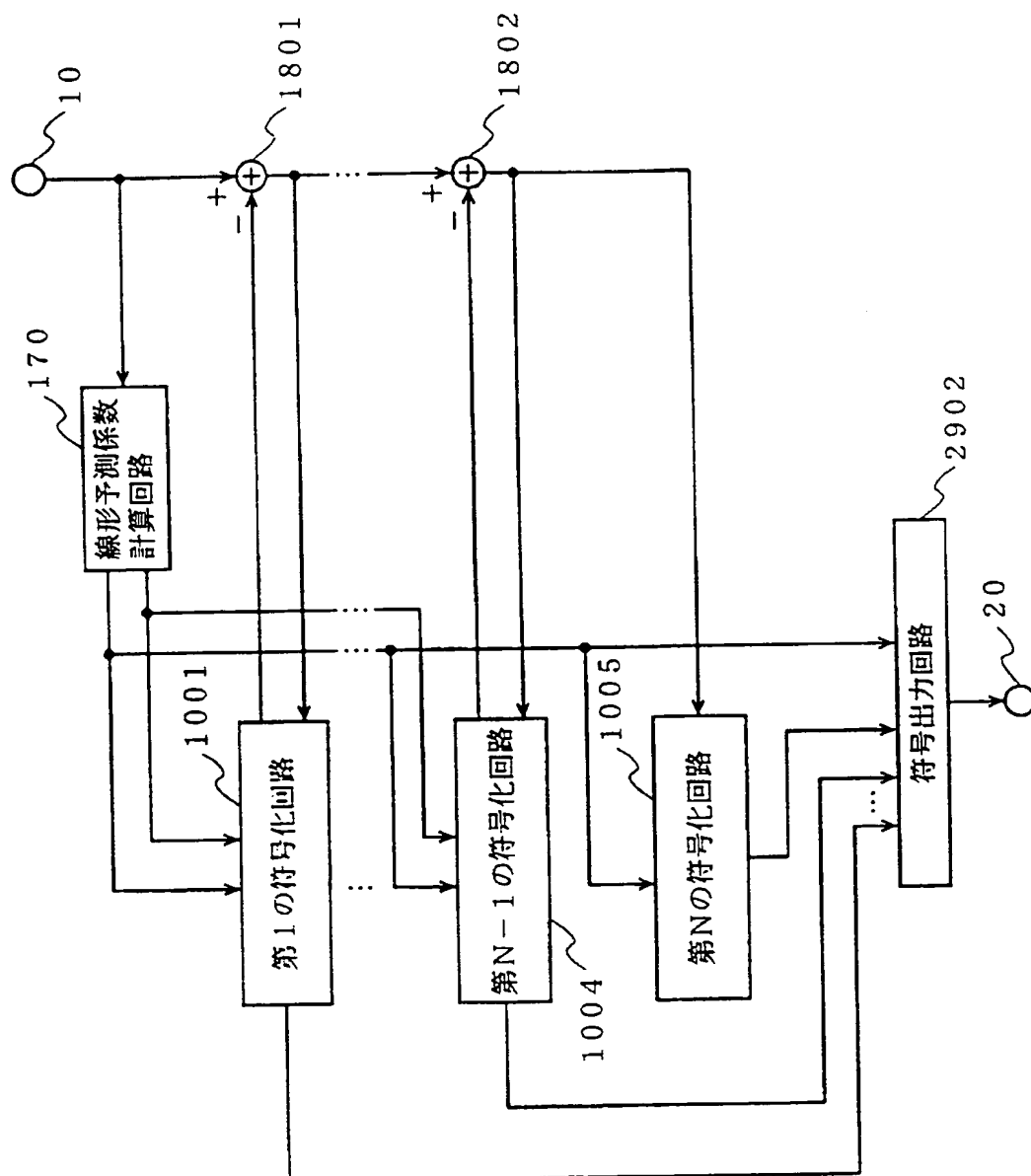
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



第10図

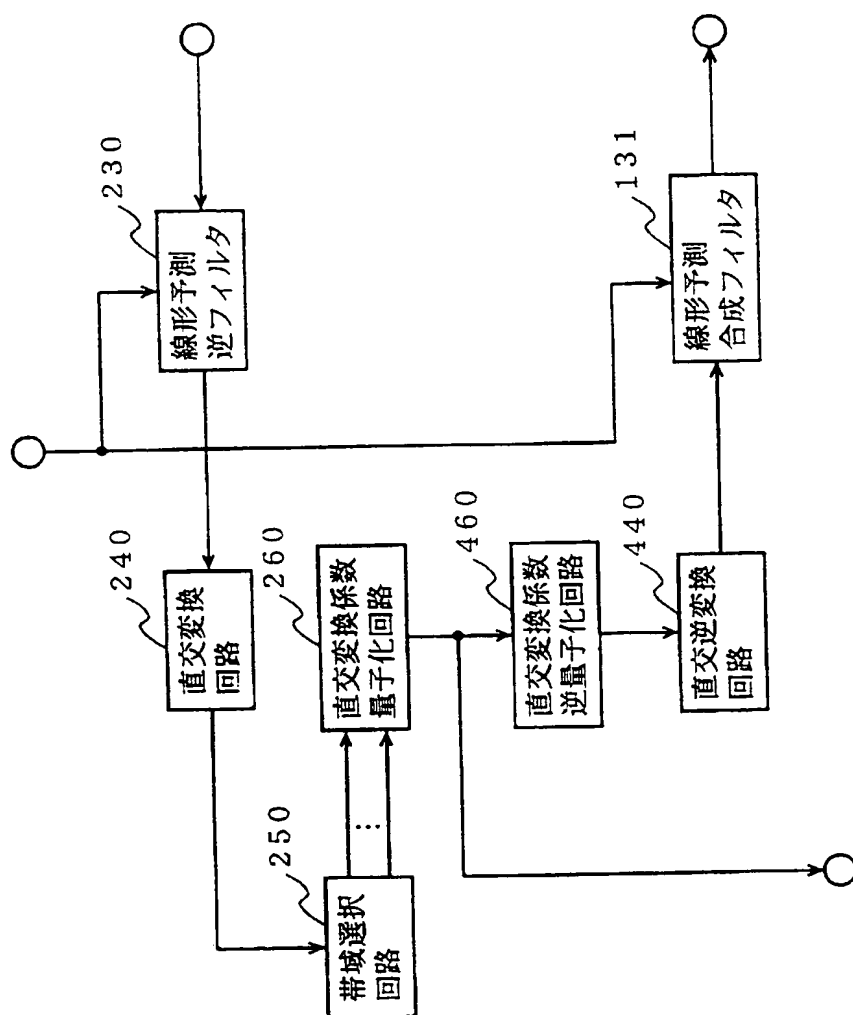
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**





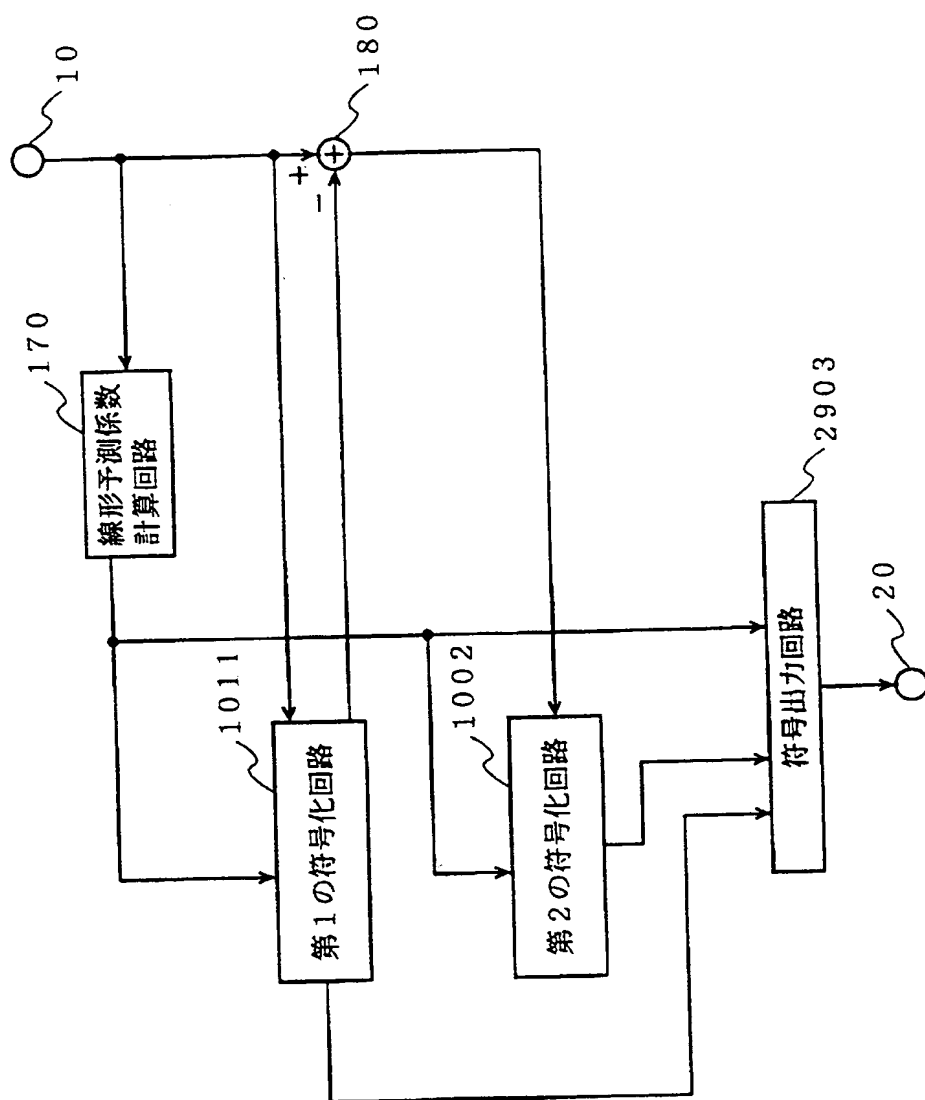
第 11 图

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



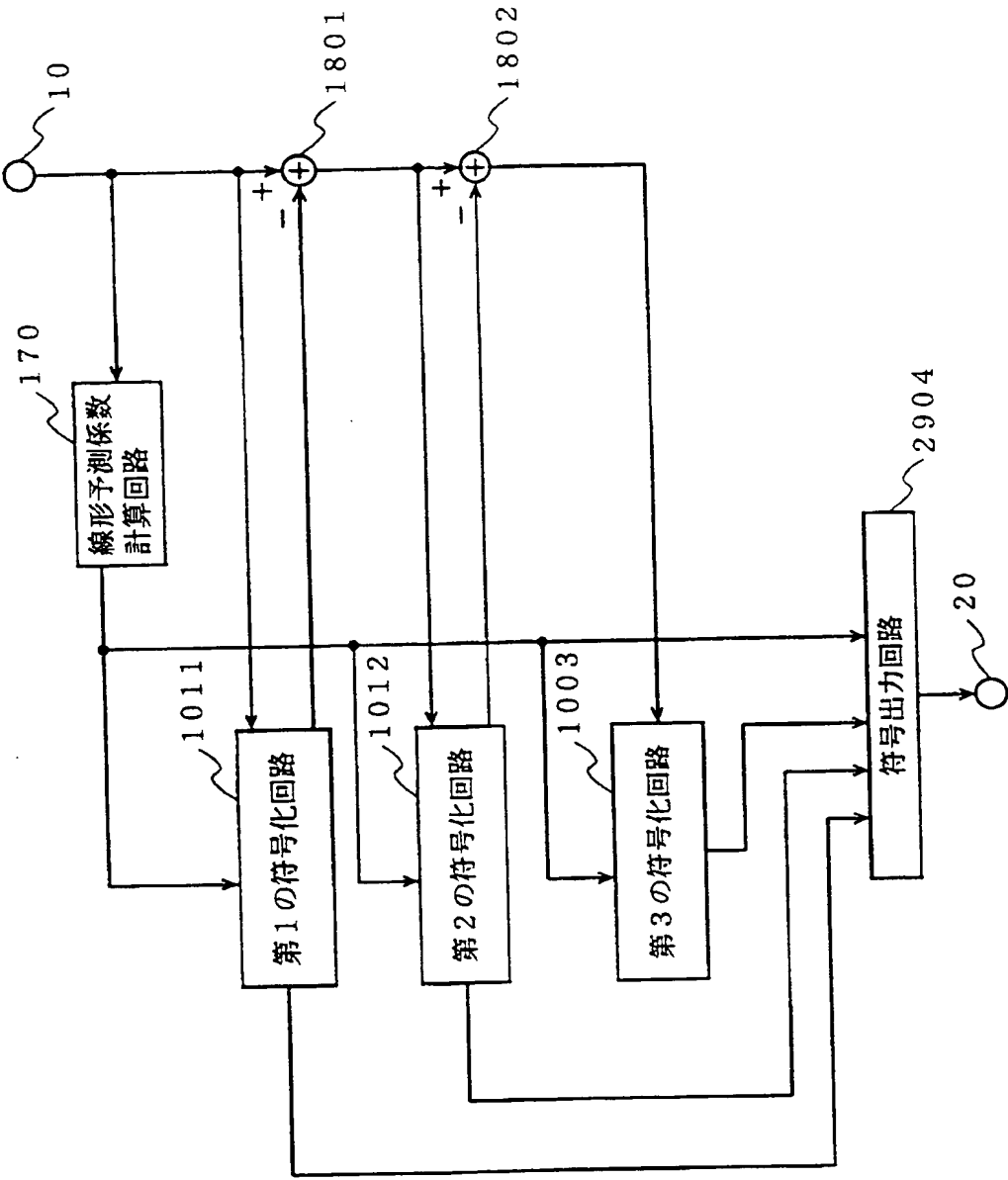
第12図

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



第13図

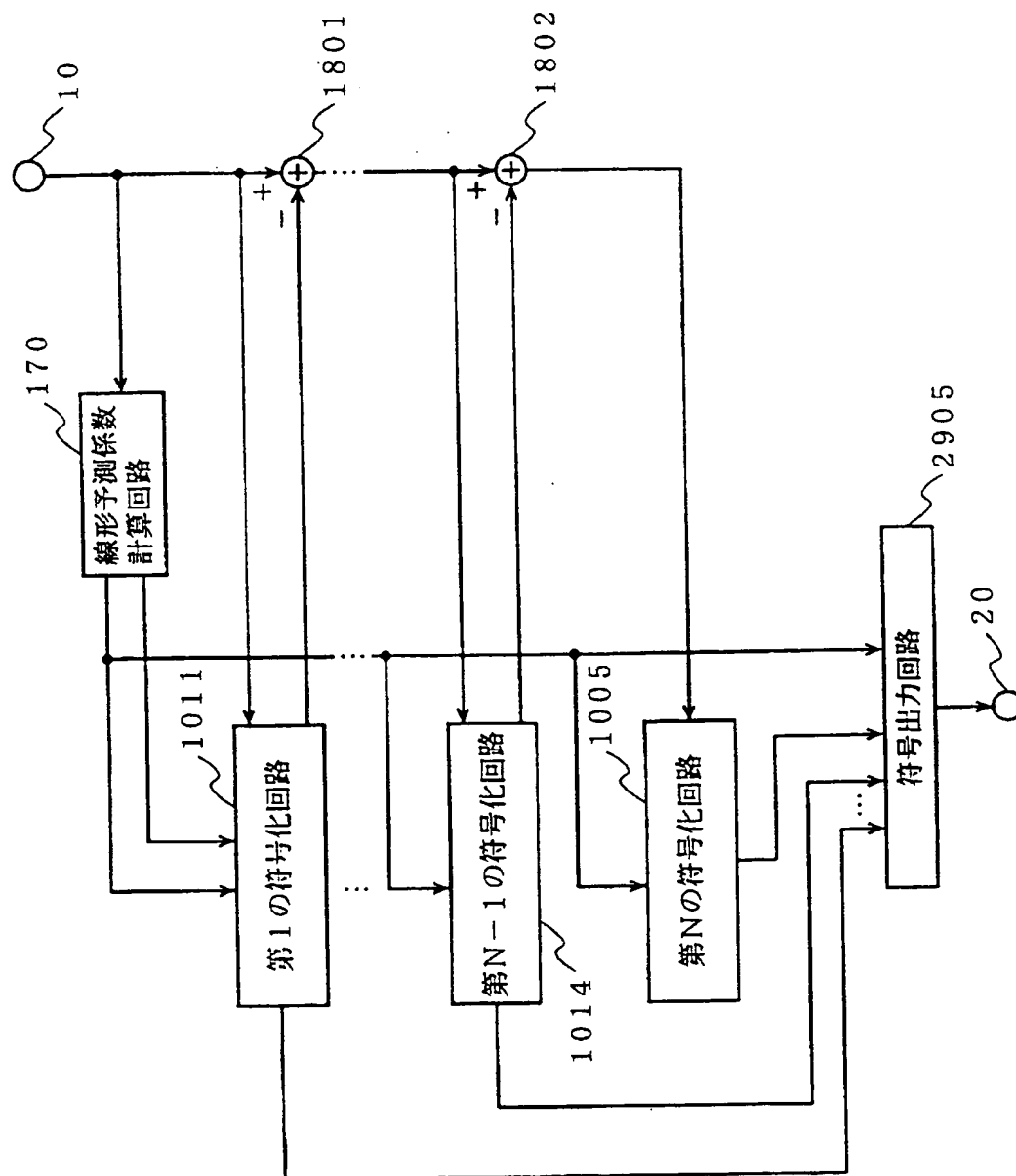
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



第14図

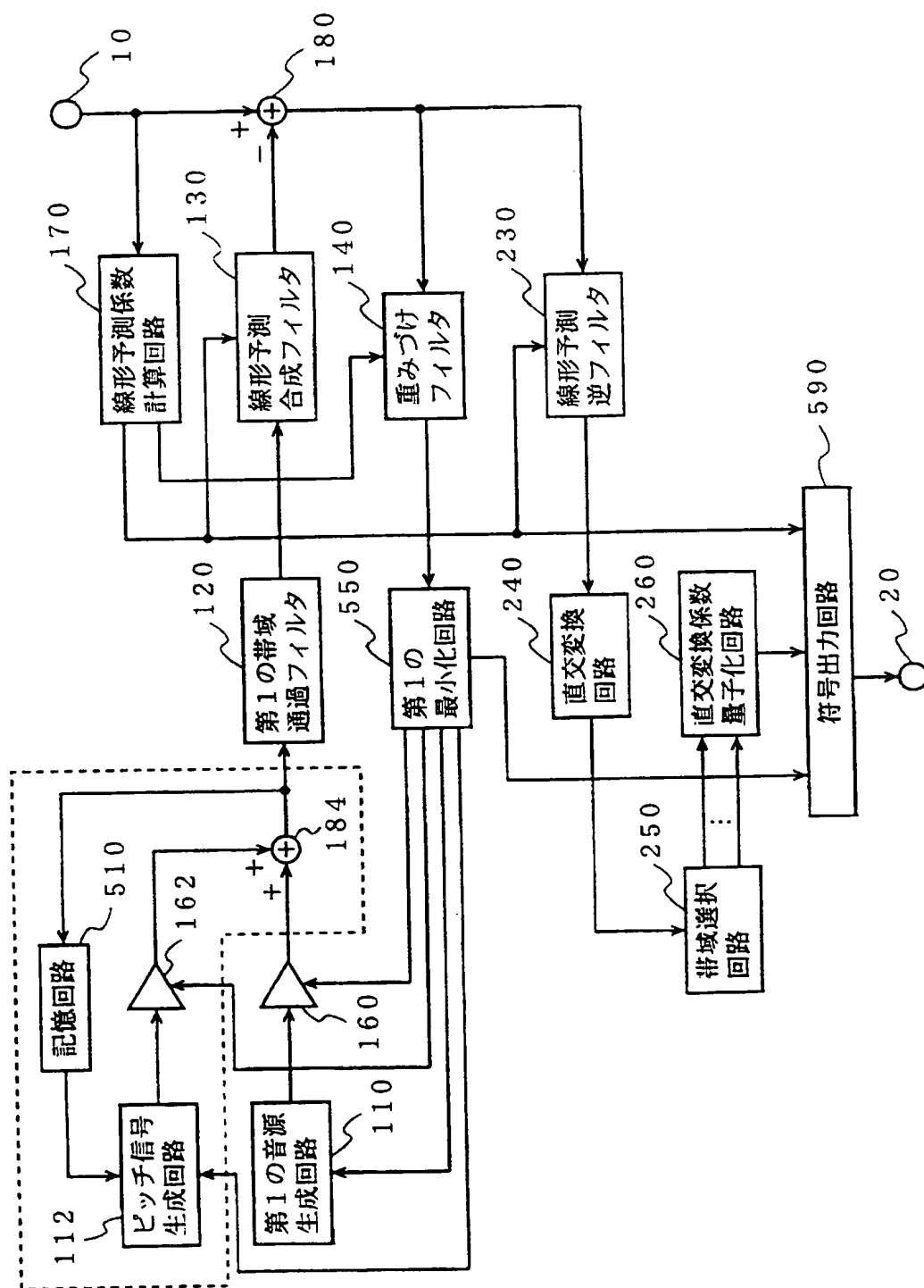
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**





第15図

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

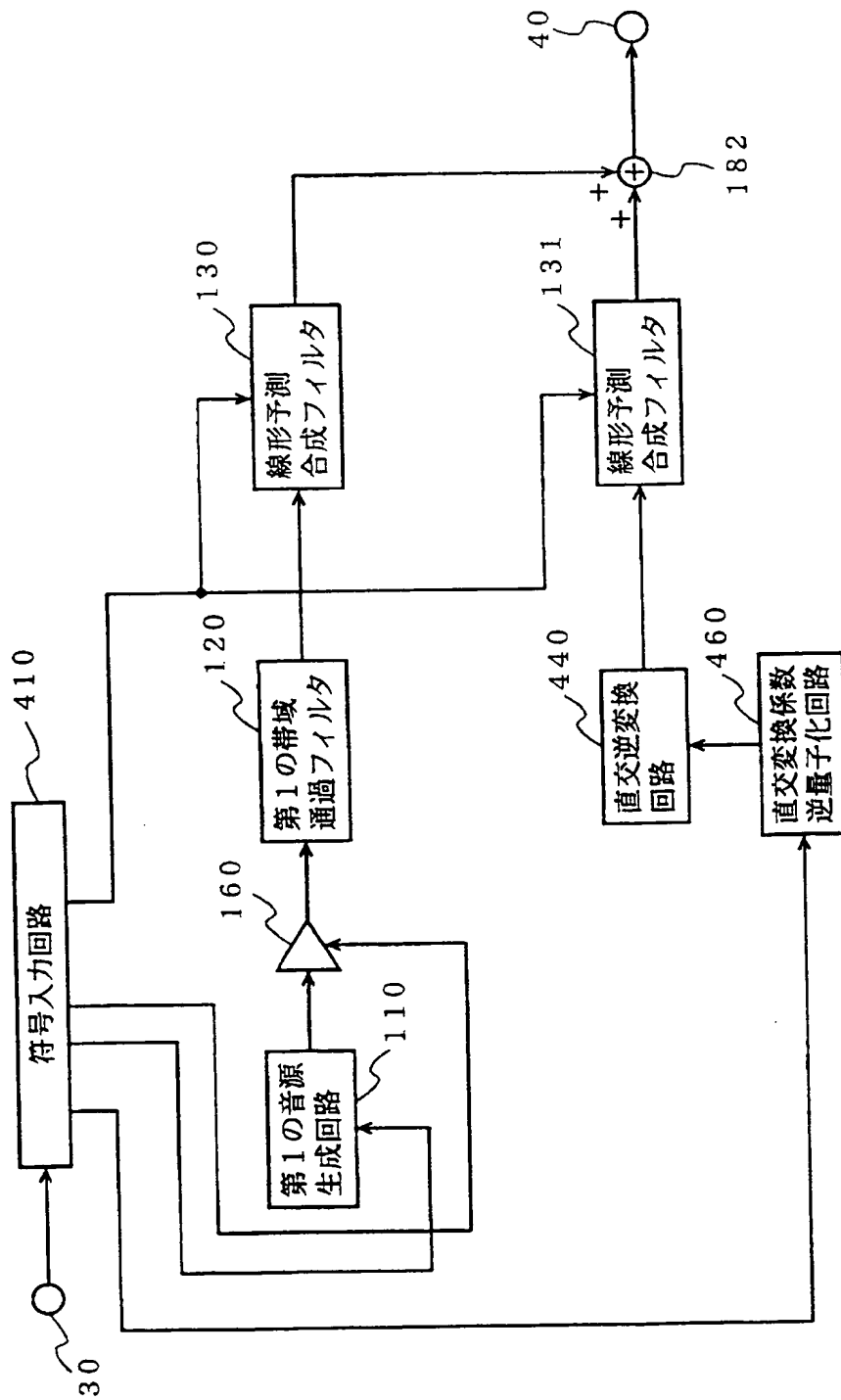


第16図

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



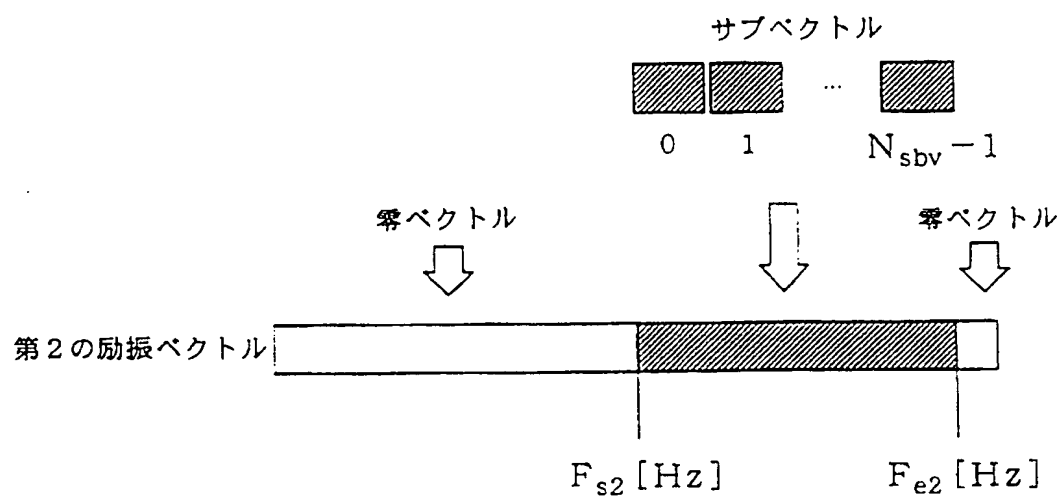
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



第18図

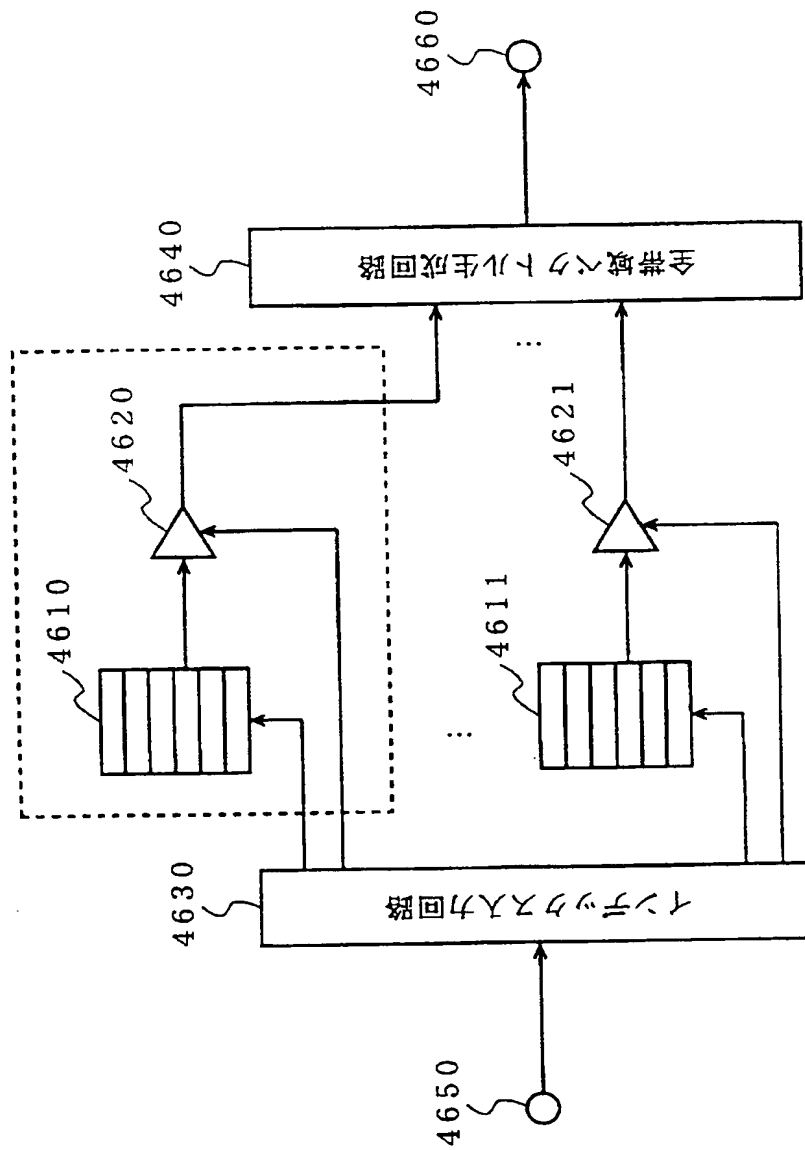
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**





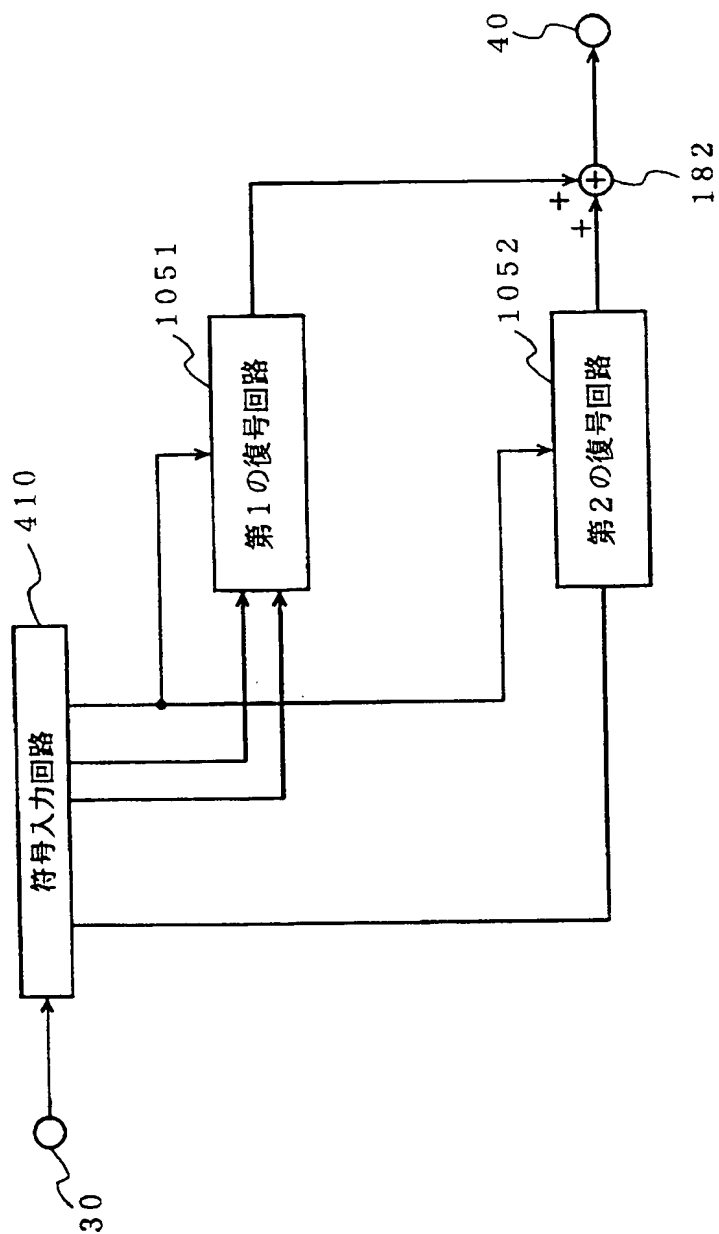
第19図

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



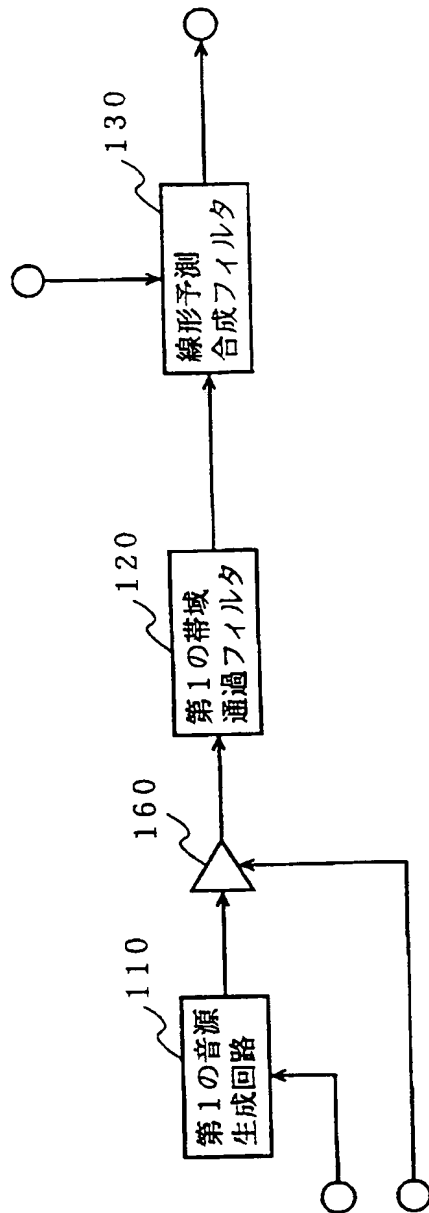
第20図

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



第21図

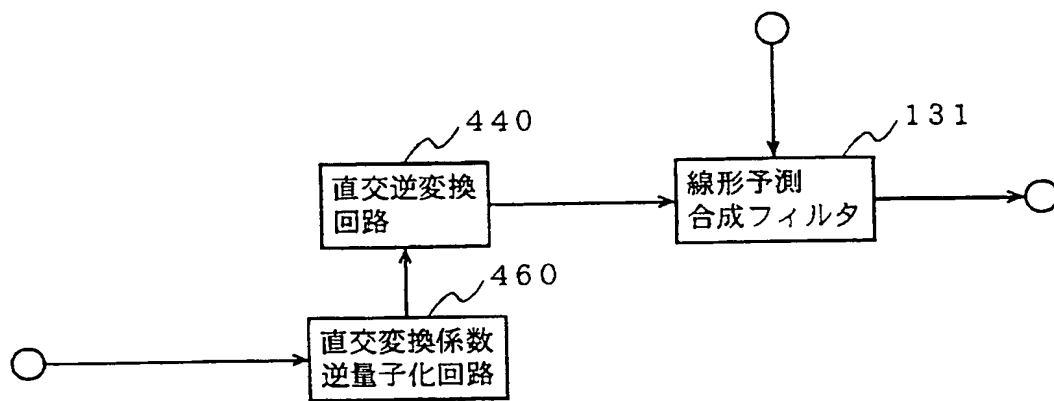
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



第22図

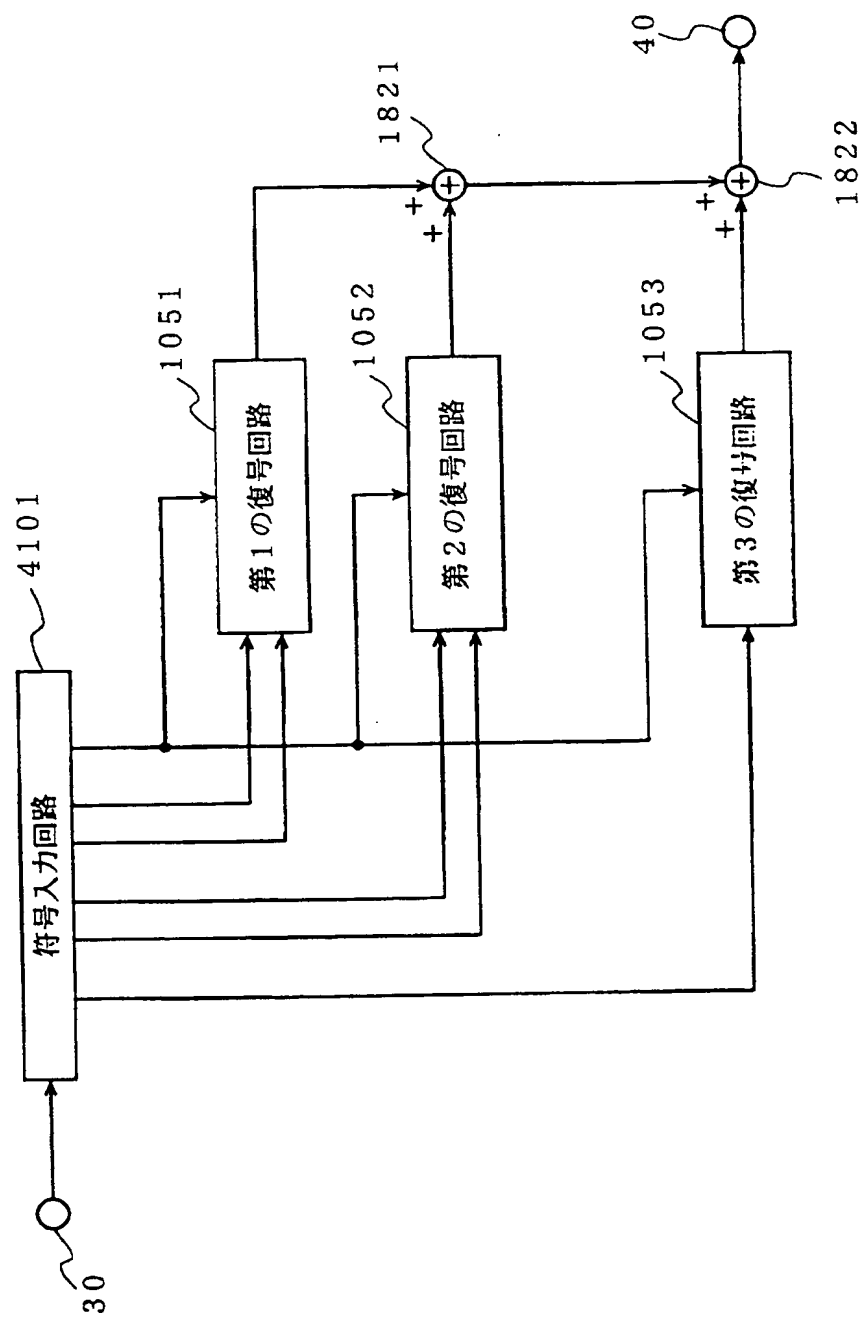
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**





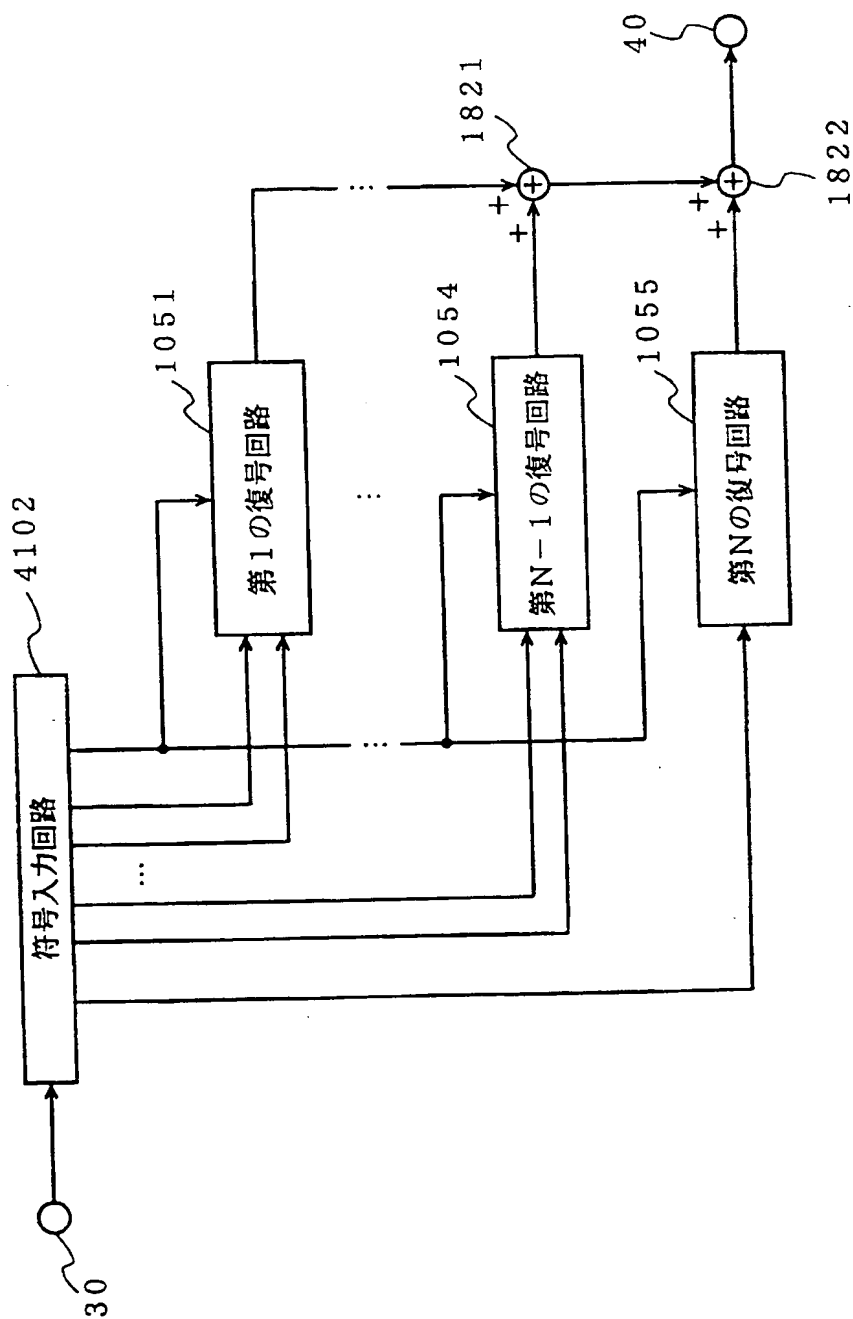
第23図

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



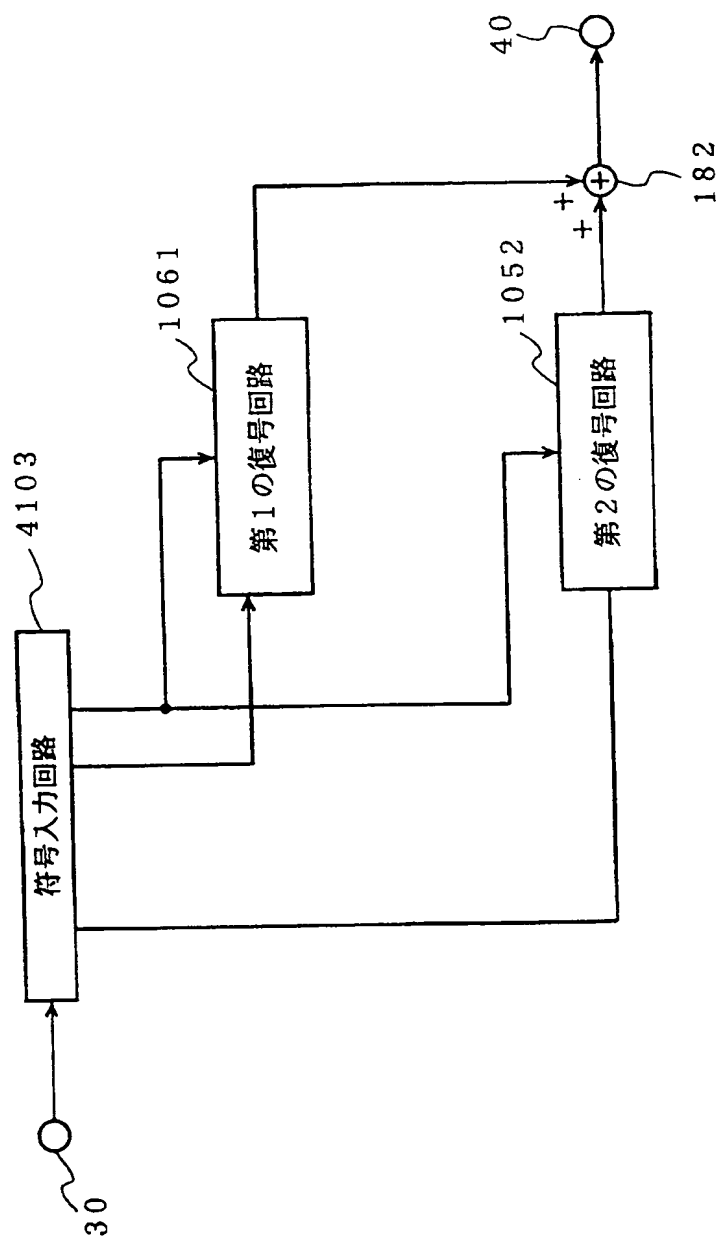
第24図

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



第25図

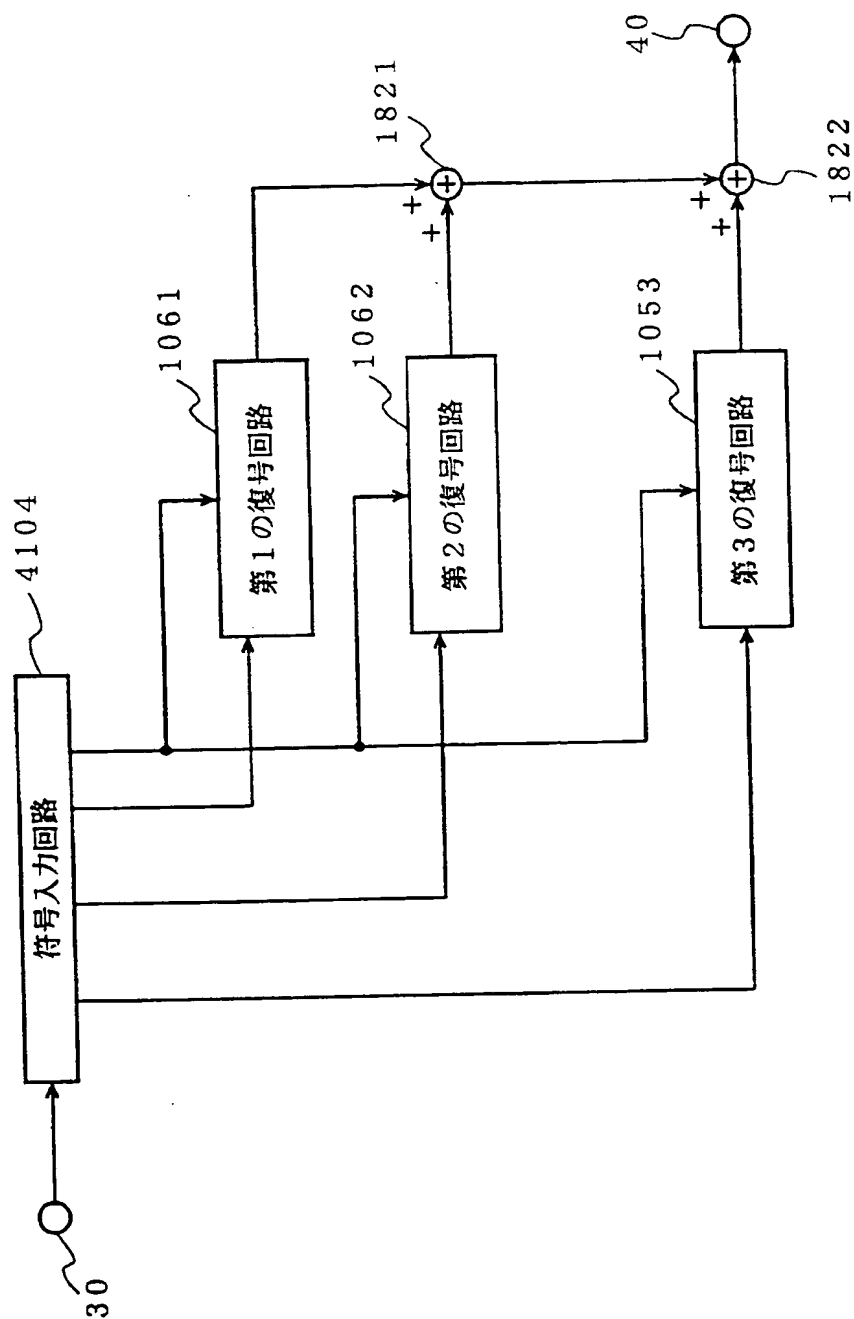
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



第26図

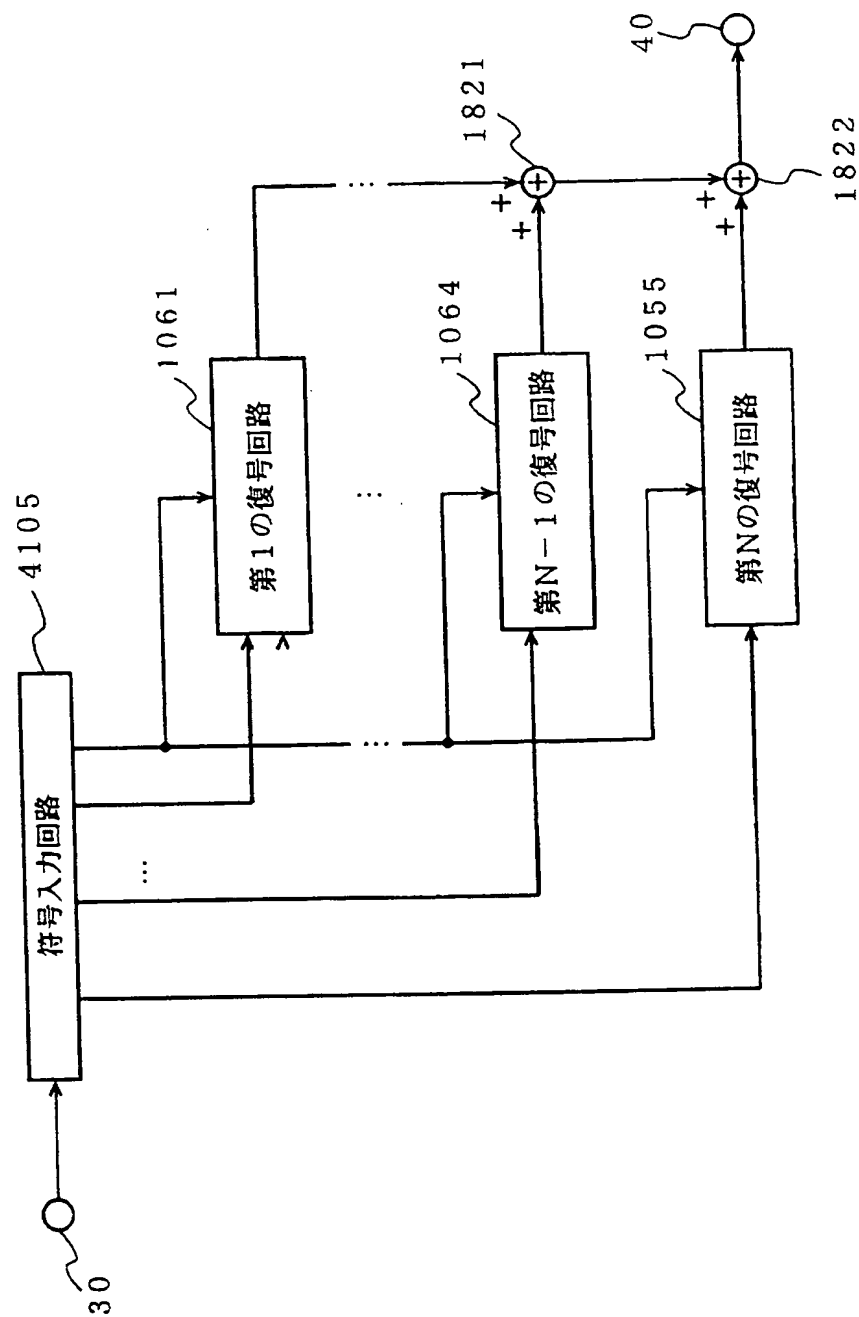
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**





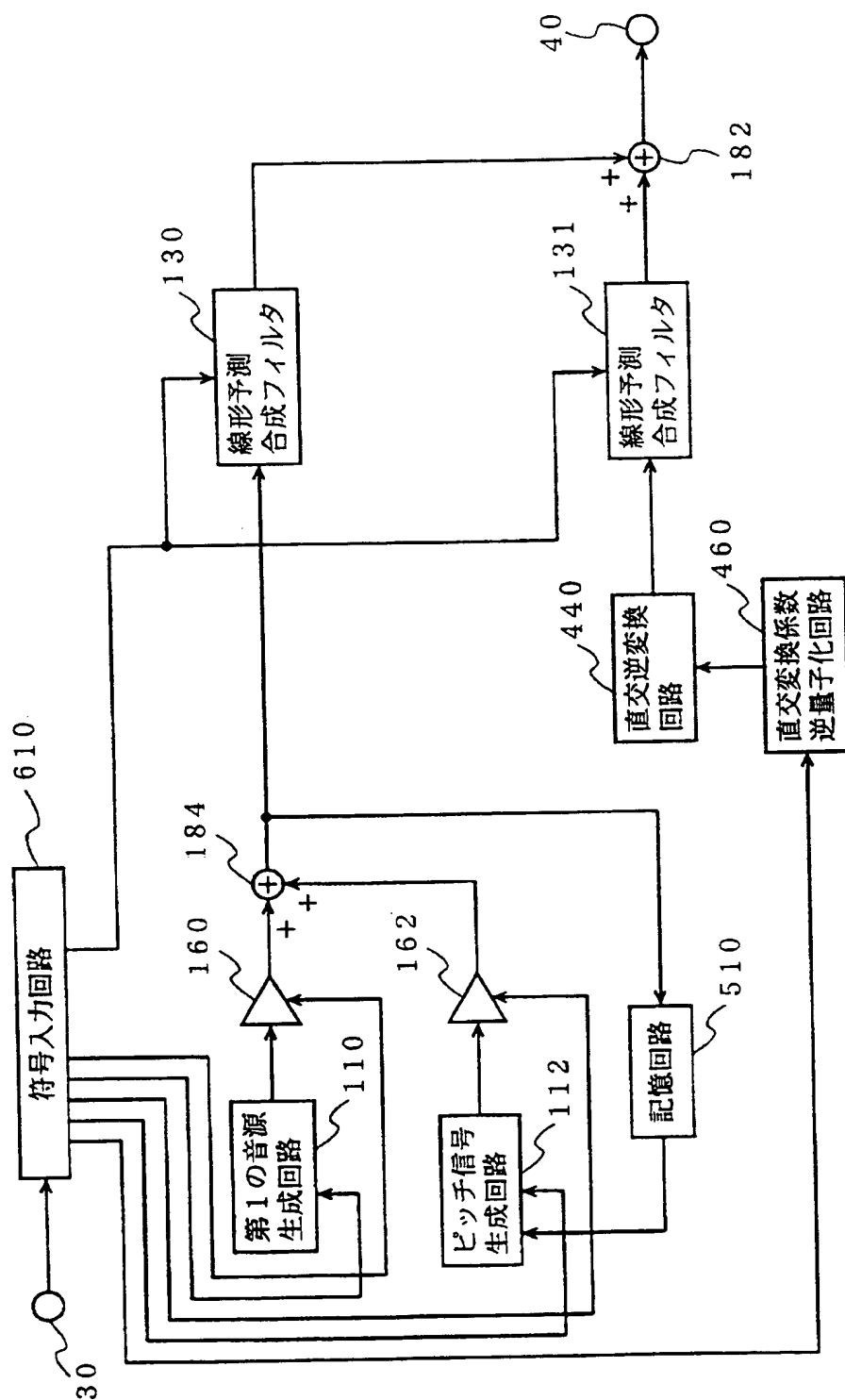
第27図

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



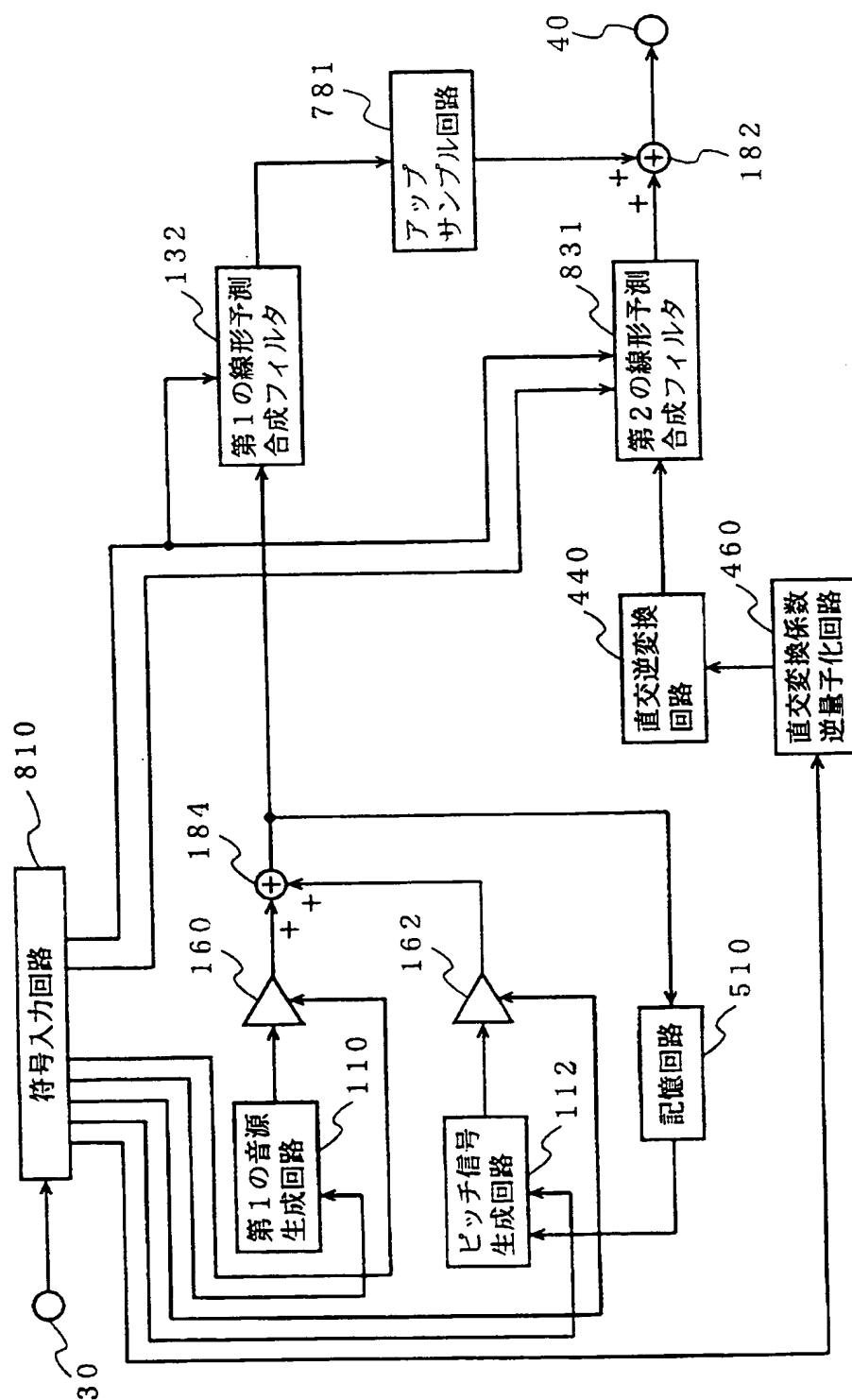
第28図

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



第29図

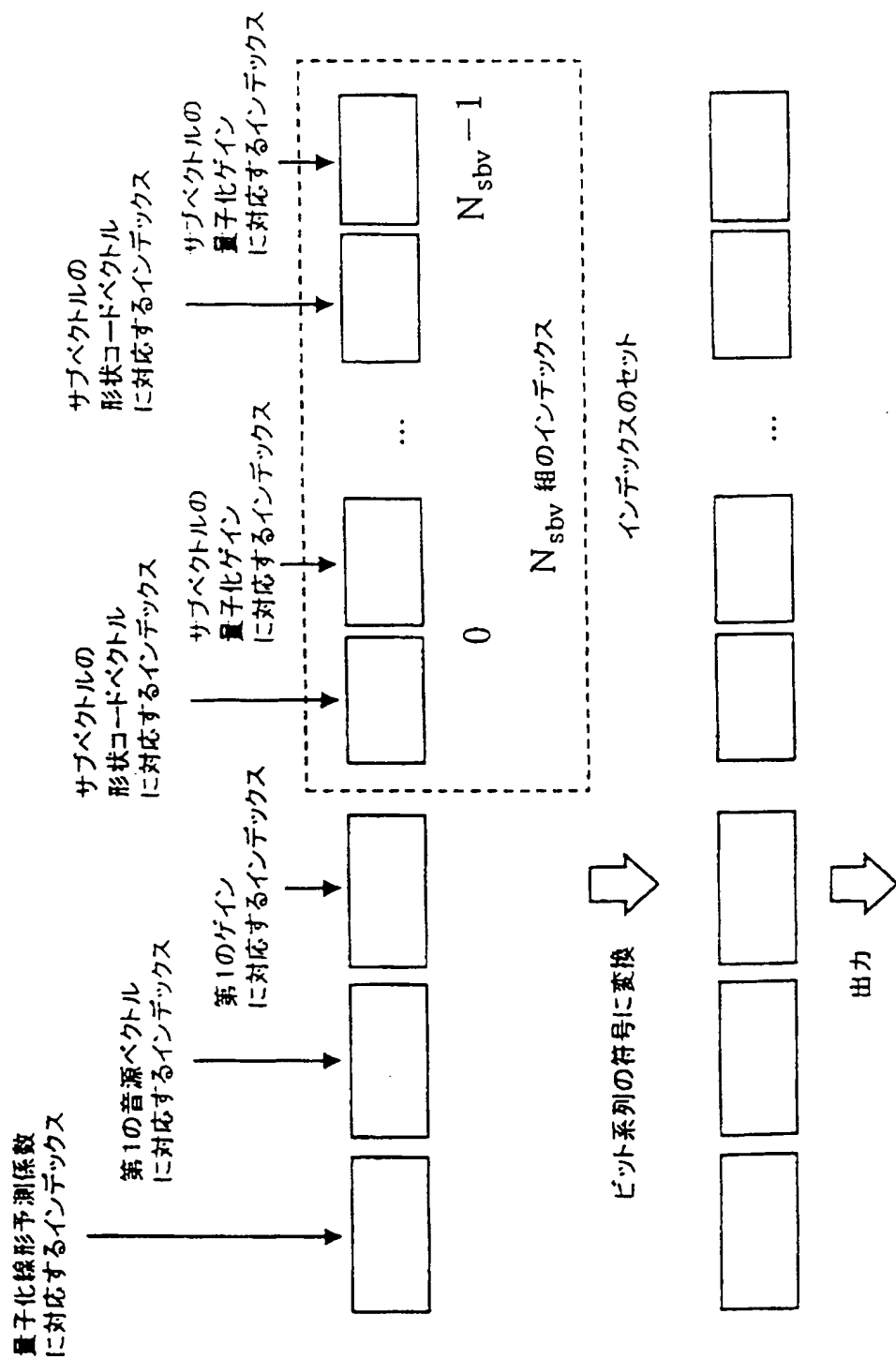
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



第30回

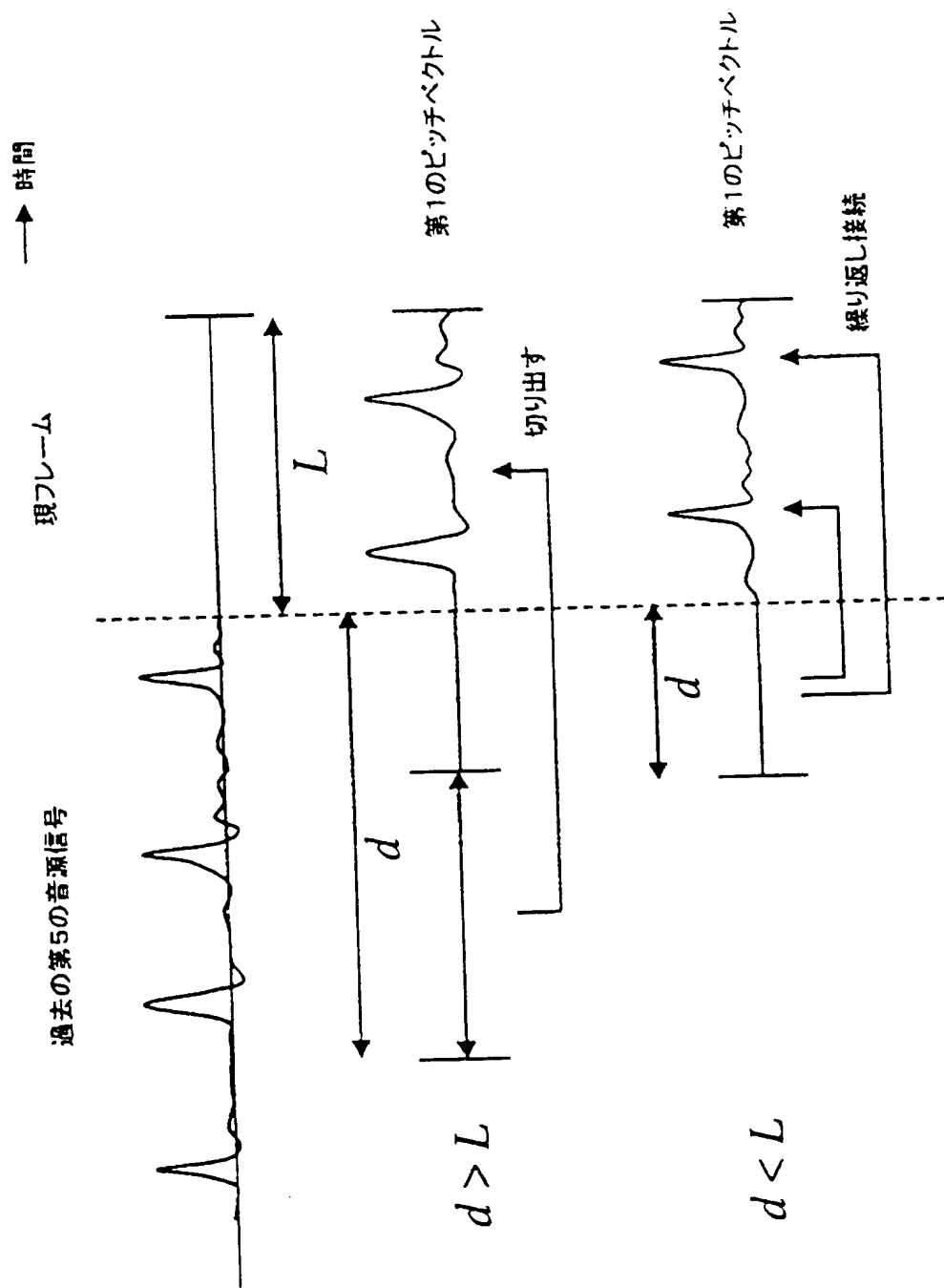
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**





第31図

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



第32図

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

P C T

## 国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)  
[PCT36条及びPCT規則70]


REC'D 26 JUN 2000

WIPO

PCT

出願人又は代理人 の書類記号      WN-2062(P)	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/ IPEA/416)を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 99/03185	国際出願日 (日.月.年)      15.06.99	優先日 (日.月.年)      15.06.98
国際特許分類(IPC)    Int. Cl <sup>7</sup> G10L19/12, 19/02 //G10L101:12, 101:023		
出願人(氏名又は名称) 日本電気株式会社		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条(PCT36条)の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で <u>3</u> ページからなる。  <input type="checkbox"/> この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。 (PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照) この附属書類は、全部で <u>                    </u> ページである。
3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。  I <input checked="" type="checkbox"/> 国際予備審査報告の基礎 II <input type="checkbox"/> 優先権 III <input type="checkbox"/> 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成 IV <input type="checkbox"/> 発明の単一性の欠如 V <input checked="" type="checkbox"/> PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明 VI <input type="checkbox"/> ある種の引用文献 VII <input type="checkbox"/> 国際出願の不備 VIII <input type="checkbox"/> 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 26.07.99	国際予備審査報告を作成した日 06.06.00	
名称及びあて先 日本国特許庁(IPEA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員)  山下 剛史 	5 C    8 9 4 6
電話番号 03-3581-1101    内線 3540		

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に  
 応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。  
 PCT規則70.16, 70.17)

☒ 出願時の国際出願書類

- |                                     |         |        |                      |
|-------------------------------------|---------|--------|----------------------|
| <input type="checkbox"/> 明細書        | 第 _____ | ページ、   | 出願時に提出されたもの          |
| <input type="checkbox"/> 明細書        | 第 _____ | ページ、   | 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 明細書        | 第 _____ | ページ、   | _____ 付の書簡と共に提出されたもの |
|                                     |         |        |                      |
| <input type="checkbox"/> 請求の範囲      | 第 _____ | 項、     | 出願時に提出されたもの          |
| <input type="checkbox"/> 請求の範囲      | 第 _____ | 項、     | PCT19条の規定に基づき補正されたもの |
| <input type="checkbox"/> 請求の範囲      | 第 _____ | 項、     | 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 請求の範囲      | 第 _____ | 項、     | _____ 付の書簡と共に提出されたもの |
|                                     |         |        |                      |
| <input type="checkbox"/> 図面         | 第 _____ | ページ/図、 | 出願時に提出されたもの          |
| <input type="checkbox"/> 図面         | 第 _____ | ページ/図、 | 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 図面         | 第 _____ | ページ/図、 | _____ 付の書簡と共に提出されたもの |
|                                     |         |        |                      |
| <input type="checkbox"/> 明細書の配列表の部分 | 第 _____ | ページ、   | 出願時に提出されたもの          |
| <input type="checkbox"/> 明細書の配列表の部分 | 第 _____ | ページ、   | 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 明細書の配列表の部分 | 第 _____ | ページ、   | _____ 付の書簡と共に提出されたもの |

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である \_\_\_\_\_ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語  
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語  
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表  
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった  
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- ☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ  
☐ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項  
☐ 図面 図面の第 \_\_\_\_\_ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条（PCT35条(2)）に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲	1 - 2 4	有
	請求の範囲		無
進歩性 (I S)	請求の範囲	1 - 2 4	有
	請求の範囲		無
産業上の利用可能性 (I A)	請求の範囲	1 - 2 4	有
	請求の範囲		無

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

請求の範囲1における「(第1の再生信号の) 残差信号における第2の(又は任意の) 帯域に対応する成分を直交変換後に符号化する符号化手段」が、国際調査報告において引用されたいずれの文献にも記載されていない。  
請求の範囲2～8についても、同様である。

請求の範囲9～16については、請求の範囲1～8の符号化装置に対応した構成を持つ復号装置であるから、請求項1～8の符号化装置が新規性・進歩性を備える以上、請求の範囲9～16についても同様に新規性・進歩性を備えるものである。

請求の範囲17～24については、請求の範囲1～8の符号化装置から出力される符号を、請求の範囲9～16の復号装置で復号する符号化復号装置であるから、請求項1～8の符号化装置及び請求項9～16の復号装置が新規性・進歩性を備える以上、請求の範囲17～24についても同様に新規性・進歩性を備えるものである。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/03185

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>6</sup> G10L9/14, 9/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>6</sup> G10L7/04, 9/14-9/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1999 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1995

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 9-127994, A (Sony Corp.), 16 May, 1997 (16. 05. 97) (Family: none)	1-24
A	JP, 5-265492, A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 15 October, 1993 (15. 10. 93) (Family: none)	1-24
A	JP, 8-263096, A (Nippon Telegraph & Telephone Corp.), 11 October, 1996 (11. 10. 96) (Family: none)	1-24
A	JP, 9-130260, A (Victor Co. of Japan, Ltd.), 16 May, 1997 (16. 05. 97) (Family: none)	1-24
A	JP, 9-46233, A (Kokusai Electric Co., Ltd.), 14 February, 1997 (14. 02. 97) (Family: none)	1-24
A	JP, 9-127987, A (Sony Corp.), 16 May, 1997 (16. 05. 97) & US, 5819212, A & EP, 770985, A2 & BR, 9605251, A	1-24

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
7 September, 1999 (07. 09. 99)

Date of mailing of the international search report  
21 September, 1999 (21. 09. 99)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>8</sup> G10L9/14, 9/18

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>8</sup> G10L7/04, 9/14-9/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1999年

日本国公開実用新案公報 1971-1995年

日本国登録実用新案公報 1994-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 9-127994, A (ソニー株式会社), 16. 5月. 1 997 (16. 05. 97) (ファミリーなし)	1-24
A	JP, 5-265492, A (沖電気工業株式会社), 15. 10 月. 1993 (15. 10. 93) (ファミリーなし)	1-24
A	JP, 8-263096, A (日本電信電話株式会社), 11. 1 0月. 1996 (11. 10. 96) (ファミリーなし)	1-24
A	JP, 9-130260, A (日本ビクター株式会社), 16. 5 月. 1997 (16. 05. 97) (ファミリーなし)	1-24

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07. 09. 99

国際調査報告の発送日

21.09.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山下 剛史

5C

8946

電話番号 03-3581-1101 内線 3540

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 9-46233, A (国際電気株式会社), 14. 2月. 1 997 (14. 02. 97) (ファミリーなし)	1-24
A	J P, 9-127987, A (ソニー株式会社), 16. 5月. 1 997 (16. 05. 97) & US, 5819212, A&EP, 770985, A2&BR, 9605251, A	1-24

4  
T  
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

# PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference WN-2062(P)	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP99/03185	International filing date (day/month/year) 15 June 1999 (15.06.99)	Priority date (day/month/year) 15 June 1998 (15.06.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G10L 19/12, 19/02 // G10L 101:12, 101:023		
Applicant NEC CORPORATION		

1.	This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2.	This REPORT consists of a total of <u>3</u> sheets, including this cover sheet.  <input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).  These annexes consist of a total of _____ sheets.
3.	This report contains indications relating to the following items:  I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report II <input type="checkbox"/> Priority III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 26 July 1999 (26.07.99)	Date of completion of this report 06 June 2000 (06.06.2000)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/03185

## I. Basis of the report

## 1. With regard to the elements of the international application:\*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the claims:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

## 2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

## 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/03185

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-24	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-24	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-24	YES
	Claims		NO

**2. Citations and explanations**

The "encoding means that orthogonally transforms and then encodes the component of a residual signal (of a first reproduced signal) corresponding to a second (or arbitrary) band" described in claim 1 is not described in any of the documents cited in the ISR.

The same is true of claims 2 to 8.

Claims 9 to 16 describe a decoder having a constitution equivalent to that of the encoder described in claims 1 to 8. Therefore, claims 9 to 16 possess both novelty and inventive step because the encoders described in claims 1 to 8 possess both novelty and inventive step.

Claims 17 to 24 describe an encoder/decoder that uses the decoder described in claims 9 to 16 to decode a code outputted from the encoder described in claims 1 to 8. Therefore, claims 17 to 24 possess both novelty and inventive step because the encoder described in claims 1 to 8 and the decoder described in claims 9 to 16 possess both novelty and inventive step.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## PATENT COOPERATION TREATY

**PCT**  
**NOTIFICATION OF TRANSMITTAL**  
**OF COPIES OF TRANSLATION**  
**OF THE INTERNATIONAL PRELIMINARY**  
**EXAMINATION REPORT**

(PCT Rule 72.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

IKEDA, Noriyasu  
 The Third Mori Building  
 4-10, Nishishinbashi 1-chome  
 Minato-ku  
 Tokyo 105-0003  
 JAPON

<b>Date of mailing (day/month/year)</b> 23 October 2000 (23.10.00)	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
<b>Applicant's or agent's file reference</b> WN-2062(P)	
<b>International application No.</b> PCT/JP99/03185	<b>International filing date (day/month/year)</b> 15 June 1999 (15.06.99)
<b>Applicant</b> NEC CORPORATION et al	

**1. Transmittal of the translation to the applicant.**

The International Bureau transmits herewith a copy of the English translation made by the International Bureau of the international preliminary examination report established by the International Preliminary Examining Authority.

**2. Transmittal of the copy of the translation to the elected Offices.**

The International Bureau notifies the applicant that copies of that translation have been transmitted to the following elected Offices requiring such translation:

EP,CA,US

The following elected Offices, having waived the requirement for such a transmittal at this time, will receive copies of that translation from the International Bureau only upon their request:

None

**3. Reminder regarding translation into (one of) the official language(s) of the elected Office(s).**

The applicant is reminded that, where a translation of the international application must be furnished to an elected Office, that translation must contain a translation of any annexes to the international preliminary examination report.

It is the applicant's responsibility to prepare and furnish such translation directly to each elected Office concerned (Rule 74.1). See Volume II of the PCT Applicant's Guide for further details.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland  Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer  Elliott Peretti  Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	--

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

EP



PCT

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第 40、41 条)  
[PCT 18 条、PCT 規則 43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 WN-2062(P)	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記 5 を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP99/03185	国際出願日 (日.月.年) 15.06.99	優先日 (日.月.年) 15.06.98
出願人(氏名又は名称) 日本電気株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第 41 条(PCT 18 条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

#### 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第 47 条(PCT 規則 38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 3 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. G10L9/14, 9/18

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. G10L7/04, 9/14-9/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1999年  
 日本国公開実用新案公報 1971-1995年  
 日本国登録実用新案公報 1994-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 9-127994, A (ソニー株式会社), 16. 5月. 1997 (16. 05. 97) (ファミリーなし)	1-24
A	J P, 5-265492, A (沖電気工業株式会社), 15. 10月. 1993 (15. 10. 93) (ファミリーなし)	1-24
A	J P, 8-263096, A (日本電信電話株式会社), 11. 10月. 1996 (11. 10. 96) (ファミリーなし)	1-24
A	J P, 9-130260, A (日本ビクター株式会社), 16. 5月. 1997 (16. 05. 97) (ファミリーなし)	1-24

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07. 09. 99

国際調査報告の発送日

21.09.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山下 剛史



5 C

8946

電話番号 03-3581-1101 内線 3540

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 9-46233, A (国際電気株式会社), 14. 2月. 1997 (14. 02. 97) (ファミリーなし)	1-24
A	JP, 9-127987, A (ソニー株式会社), 16. 5月. 1997 (16. 05. 97) & US, 5819212, A&EP, 770985, A2&BR, 9605251, A	1-24

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**